

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan zaman dan peradaban mempengaruhi berbagai bidang yang ada di dunia, salah satunya adalah bidang pertanian. Lahan yang digunakan sebagai tempat untuk bertani dan berkebun beralih menjadi bangunan sehingga tempat untuk bertani menjadi berkurang. Jenis-jenis metode menanam di lahan sempit mulai dikembangkan untuk menanggulangi kurangnya lahan untuk menanam seperti hidroponik, aquaponik, aeroponik dan lain sebagainya. Media tanam yang digunakan pada ketiga metode tersebut menggunakan air, udara dan benda-benda lainnya yang dapat digunakan sebagai media penanamannya. Ketiga jenis penanaman tersebut sering digunakan di dalam rumah tumbuh atau *greenhouse*.

Aeroponik merupakan salah satu teknik menanam dengan cara menggantung akar tanaman di udara dan tumbuh di lingkungan lembab tanpa menggunakan tanah sehingga teknik ini dapat dilakukan hampir di mana saja. Aeroponik berasal dari kata *aero* yang berarti udara dan *ponus* yang berarti daya, sehingga aeroponik sendiri memiliki arti memberdayakan udara. Aeroponik sendiri merupakan modifikasi dari sistem hidroponik. Perbedaan pada teknik bertanam hidroponik adalah larutan nutrisi untuk tanaman diberikan dengan cara mengalirkannya dan pada teknik aeroponik larutan nutrisi disemprotkan dalam bentuk kabut sampai mengenai akar tanaman [1].

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah tanaman semusim yang memiliki umbi berlapis, akar serabut dan daun berbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk membesar dan membentuk umbi. Bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi yang tidak lebih dari 1200 mdpl. Tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran rendah dan dataran tinggi dengan intensitas hujan 300–2.500 mm/tahun dan suhu 25- 32°C [2]. Bawang merah menjadi sayuran unggulan nasional yang belum banyak keragaman varietasnya baik varietas lokal maupun nasional. Bawang merah dikenal sebagai sayuran yang harga maupun produksinya naik turun. Hal ini diakibatkan karena pasokan produksi yang

tidak seimbang antara panen ketika musim ataupun di luar musim. Selain itu tingginya intensitas serangan hama dan penyakit terutama bila penanaman dilakukan di luar musim.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam sistem aeroponik diantaranya adalah kelembaban ruang, intensitas cahaya, suhu ruangan dan jumlah nutrisi yang didapatkan tanaman selama proses pertumbuhan. Kelembaban dan suhu ruang pada penanaman aeroponik sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Selain kelembaban, suhu ruang dan intensitas cahaya, pemberian air beserta nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah juga mempengaruhi proses pertumbuhan. Teknik penanaman aeroponik masih sering digunakan dengan cara manual dan memerlukan perhatian lebih agar tanaman tetap tumbuh dengan baik sehingga perlu adanya pembaruan sistem yang dapat mengatur nutrisi yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan, kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan pemberian air pada proses menanam bawang merah dengan menggunakan sistem aeroponik secara otomatis dari jarak jauh.

Keberhasilan menanam dengan menggunakan sistem aeroponik bergantung pada pengaturan pemberian nutrisi sebagai pengganti unsur hara ketika bawang merah ditanam di tanah, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kadar air dan jumlah nutrisi yang sesuai dengan jenis tanaman yang ditanam sehingga terdapat beberapa sensor dan aktuator yang digunakan dalam sistem aeroponik diantaranya adalah sensor DHT 22 untuk mendeteksi kelembaban ruang pada *aeroponic house*, sensor GY-302 BH1750 untuk mendeteksi intensitas cahaya yang masuk ke dalam *aeroponic house*, sensor TDS yang digunakan untuk mendeteksi jumlah padatan yang terlarut pada air dan sensor NPK digunakan untuk mendeteksi jumlah unsur N (nitrogen), P (phosphorus) dan K (kalium) pada larutan sehingga dapat dikontrol sesuai kebutuhan tanaman. Modul RTC (*Real Time Clock*) dan *nozzle mist* yang digunakan untuk memberikan air beserta nutrisi dalam bentuk pengkabutan agar nutrisi lebih mudah terserap serta beberapa sensor dan aktuator lainnya. Sistem dengan sensor-sensor tersebut akan dikontrol menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 32 dan dihubungkan dengan *smartphone* sehingga pemilik dapat mengontrol proses pertumbuhan tanaman pada *aeroponic house* menggunakan metode *fuzzy sugeno*.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang akan dikaji dalam kontrol dan monitoring nutrisi pada sistem aeroponik menggunakan metode *fuzzy sugeno* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan alat untuk mengatur kadar nutrisi didalam tandon agar sesuai untuk pertumbuhan tanaman pada sistem aeroponik?
2. Bagaimana mengontrol kadar nutrisi pada tandon agar sesuai *set point* dengan nilai *error* yang kecil?
3. Bagaimana merancang sistem pengkabutan otomatis untuk penyiraman ideal pada bawang merah?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam kontrol dan monitoring nutrisi pada sistem aeroponik menggunakan metode *fuzzy sugeno* adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat alat untuk mengatur kadar nutrisi agar sesuai untuk pertumbuhan bawang merah yang ditanam pada aeroponik *house*.
2. Mengetahui proses kontrol nutrisi agar sesuai *set point* metode *fuzzy sugeno*.
3. Mengetahui sistem pengkabutan otomatis untuk penyiraman pada bawang merah menggunakan *nozzle mist*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari kontrol dan monitoring nutrisi pada sistem aeroponik menggunakan metode *fuzzy sugeno* adalah mempermudah petani dalam *monitoring* dan mengontrol jumlah nutrisi pengganti zat hara, kelembaban, suhu dan intensitas cahaya yang didapatkan tanaman dari jarak jauh.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada kontrol dan monitoring nutrisi pada sistem aeroponik menggunakan metode *fuzzy sugeno* adalah sebagai berikut:

1. Pemberian nutrisi pada bawang merah dilakukan menggunakan *timer* yang didasarkan pada umur tumbuh tanaman.

2. Pengukuran jumlah nutrisi terlarut didasarkan pada pembacaan nilai unsur nitrogen, phosphorus dan kalium yang terdapat pada tandon air.
3. Jenis nutrisi yang digunakan pada penelitian difokuskan pada unsur nitrogen, phosphorus dan kalium yang terdapat pada pupuk yang digunakan.
4. Takaran pupuk didasarkan pada ukuran luas dan jarak tanam wadah tanaman yang terdapat pada alat yang dibuat.
5. Proses pengujian alat terhadap tanaman dilakukan hingga bawang merah berusia 1 bulan.
6. Aplikasi yang dibuat untuk mengontrol dan *monitoring* hanya dapat digunakan pada ponsel android.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara ilmiah yang digunakan dalam proses penelitian agar mendapatkan hasil yang maksimal. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan secara ringkas diuraikan sebagai berikut:

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian masalah yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada

2. Pencarian Sumber Referensi

Pemahaman studi literatur tentang ilmu atau metode yang mempelajari tentang teknik tanam aeroponik yang dibuat untuk meminimalisir kegagalan pada penelitian yang akan dilaksanakan. Adapun beberapa studi literatur yang diperlukan sebagai berikut :

- a. Pemahaman tentang teknik bercocok tanam menggunakan sistem aeroponik.
- b. Pemahaman studi literatur terhadap pengaturan jumlah nutrisi terlarut yang digunakan dalam teknik aeroponik berdasarkan umur tumbuh tanaman.
- c. Pemahaman studi literatur terhadap objek dalam hal ini bawang merah yang ditanam ketika menggunakan sistem *aeroponic*

- d. Mencari referensi berupa jurnal ilmiah, buku maupun media tulis sebagai salah satu sarana pemecah masalah pada saat berlangsungnya penelitian.
3. Diskusi
Pengumpulan data dan informasi dengan cara tanya jawab dengan dosen pembimbing.
4. Perancangan Sistem
Tahap perancangan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu:
 - a. Pembuatan Mekanik
Tahap pembuatan mekanik meliputi pembuatan desain menggunakan *software* Fusion 360 dan tahap pembuatan secara langsung
 - b. Perancangan elektronika
Tahap perancangan elektronika meliputi pembuatan desain dan mencetak PCB. Peneliti harus memastikan karakteristik komponen yang pas digunakan untuk alat tersebut agar berjalan baik dan tahan terhadap gangguan ketika alat digunakan.
 - c. Pembuatan Program
Pada tahap ini proses pembuatan algoritma pengontrolan sistem agar dapat bekerja secara otomatis. Program dibuat dengan menyesuaikan rancangan mekanik yang telah dibuat, sehingga sistem akan berjalan sesuai yang diharapkan.
5. Perakitan Alat
Proses perakitan alat meliputi penyusunan keseluruhan mekanik, *assembly* komponen elektronika pada *board* PCB, *install firmware* (program) pada *board* mikrokontroller dan perakitan *aeroponik house*.
6. Pengujian Alat
Tahap pengujian alat meliputi percobaan sensor dan aktuator sebelum digunakan dan selama proses menanam bawang merah pada *aeroponic house*.
7. Analisa dan kesimpulan
Setelah dilakukan pengujian alat, akan didapat hasil berupa analisa dari sistem yang telah dibuat untuk memperoleh kesimpulan penelitian yang akan

menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki kekurangan pada penelitian sebelumnya.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini direncanakan dalam kurun waktu selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian. Tahap rencana kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Tahapan tersebut dijadwalkan secara terperinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan Ke -					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan						
	a. Pengumpulan data						
	b. Penyusunan proposal						
2.	Pelaksanaan						
	Perancangan Sistem						
	a. Pembuatan mekanik						
	b. Perancangan elektronika						
	c. Pembuatan program						
	Perakitan Alat						
	a. Penyusunan keseluruhan mekanik						
	b. <i>Assembly</i> komponen elektronika pada <i>board</i> PCB						
	c. <i>Install firmware</i> (program) pada <i>board</i> mikrokontroler						
	d. Perakitan <i>aeroponik house</i>						
3.	Uji Coba						
	Pengujian sensor						
	Pengamatan tanaman pada <i>aeroponik house</i>						
	Pengambilan data						
4.	Penyelesaian						
	Penyusunan laporan						
	Analisa data dan kesimpulan						