

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konsumsi pangan masyarakat Indonesia yang meningkat dan semakin menipisnya lahan pertanian membuat kekhawatiran akan ketahanan pangan nasional meningkat. Data dari Kementerian Pertanian mengungkap fakta adanya penurunan luas lahan pertanian, baik berupa lahan sawah maupun lahan perkebunan yang cukup signifikan. Tercatat terjadi penurunan luas lahan sawah sebesar 12,97% dari tahun 2017 dengan luas 8.164.045 hektar menjadi 7.105.145 hektar pada tahun 2018. Sementara lahan perkebunan/tegalan mengalami penurunan sebesar 0,06% dari tahun 2017 dengan luas 11.704.769 hektar menjadi 11.697.807 hektar pada tahun 2018. Berbagai macam penyebab penurunan dapat disebabkan oleh alih fungsi lahan, bencana alam, kondisi sosial ekonomi, dan lain-lain. Bila penurunan luas lahan pertanian ini terus dibiarkan maka kondisi ketahanan pangan nasional yang saat ini sudah mengandalkan impor akan semakin bergantung pada pasokan dari luar negeri. Namun, ada sedikit harapan dengan semakin sadarnya masyarakat akan pentingnya pertanian, mulai bermunculan komunitas-komunitas yang menggunakan lahan sempit sebagai lahan pertanian, salah satu contohnya dengan memanfaatkan sistem hidroponik [1].

Hidroponik berasal dari kata *hydro* yang mempunyai arti air dan *ponos* yang mempunyai arti kerja. Hidroponik memiliki arti yang lebih bebas yaitu menanam tanaman dengan memperbanyak nutrisi untuk tanaman, bisa juga dikatakan menanam tanpa media tanah. Namun, hidroponik yang banyak dipakai sekarang adalah hidroponik manual, dimana pemakai harus mengatur irigasi sistem secara mandiri. Sistem irigasi yang dikontrol secara manual bisa tidak menyediakan air dalam jumlah yang tepat karena salah perawatan. Untunglah kemajuan teknologi membuat hal tersebut mampu diatasi dengan berkembangnya sistem hidroponik otomatis. Sistem otomatis mampu memberikan hasil panen yang tinggi, menghemat penggunaan air, memfasilitasi frekuensi tinggi dan irigasi volume rendah, serta meminimalkan kesalahan manusia. Sistem irigasi otomatis biasanya dirancang untuk memastikan pasokan air yang tepat untuk menumbuhkan tanaman sepanjang musim. Berdasarkan keunggulan tersebut, sudah jelas kalau sistem hidroponik otomatis lebih baik dibandingkan sistem hidroponik manual. Namun, bukan berarti sistem otomatis yang sudah ada tidak dapat dikembangkan lebih jauh lagi, tetap diperlukan penemuan metode-metode baru agar lebih efektif dan efisien [2].

Hal itulah yang menjadi fokus utama pada penelitian ini, mencoba metode baru untuk memberikan alternatif selagi memperbaiki tingkat efisiensi dan efektivitas sistem bila

dibandingkan metode lain. Metode yang akan digunakan adalah sistem hidroponik otomatis dengan penerapan metode *fuzzy*. Kendali *fuzzy* nantinya akan mengatur asupan nutrisi dan air pada tanaman hidroponik. Dengan digunakannya sistem tersebut diharapkan sistem hidroponik yang digunakan dapat berjalan dengan lebih baik, efektif dan efisien, sesuai dengan kriteria pengujian yang akan dilakukan nantinya. Sehingga dapat memberikan keuntungan bagi petani-petani hidroponik yang menerapkan sistem ini. Selanjutnya diharapkan hal tersebut mampu mengatasi keterbatasan lahan pertanian di Indonesia [3].

Sistem hidroponik pada penelitian yang dilakukan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang dibekali metode *fuzzy* untuk mengendalikan suhu dan kelembaban dalam pengairan yang dibutuhkan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Arduino sebagai pusat dari semua komponen. Arduino mengirimkan perintah ke *Soil Moisture Sensor* (sensor kelembaban tanah) untuk membaca kelembaban tanah. Kemudian setelah mendapatkan tingkat kelembaban tanah yang sesuai, maka pompa akan menyala untuk mengairi tanaman hidroponik. Sistem ini kemudian akan diuji sesuai dengan parameter pengujian yang sudah ditentukan untuk mengetahui keberhasilan penerapan sistem hidroponik pada tanaman.[4]

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat digunakan kesimpulan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan metode *fuzzy* pada sistem hidroponik?
2. Bagaimana membangun alat dengan metode *fuzzy* yang dapat membantu mengatur suhu dan pengairan sistem hidroponik?
3. Bagaimana menganalisis performa penerapan metode *fuzzy* pada sistem hidroponik jika dibandingkan dengan sistem manual?

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Beberapa tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini yaitu :

1. Menerapkan metode *fuzzy* pada sistem mendeteksi suhu dan kelembaban hidroponik.
2. Menghasilkan purwarupa alat dengan metode *fuzzy* untuk sistem hidroponik.
3. Melakukan analisis performa penerapan metode *fuzzy* pada sistem hidroponik.

1.4. Manfaat Tugas Akhir

Terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dari tugas akhir ini yaitu :

1. Penelitian tugas akhir ini dapat menjadi tambahan informasi dan referensi, serta dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.
2. Penelitian dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai alat hidroponik untuk kontrol suhu dan pengairan tanaman menggunakan metode *fuzzy*.

1.5. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini supaya sesuai dengan bahasan yaitu :

1. Tempat pada penampungan air diisi secara manual
2. Perancangan alat ini dilakukan hanya untuk mengatur pengairan tanaman.
3. Input dari alat ini adalah kelembaban dan suhu

1.6. Ruang Lingkup

Di dalam penyelesaian skripsi ini beberapa mata kuliah sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya adalah :

1. Pengantar Mekatronika

Pengantar mekatronika merupakan mata kuliah yang mempelajari tentang dasar-dasar dalam bidang keilmuan mekatronika. Dasar-dasar pengetahuan dalam bidang mekatronika ini sangat berfungsi untuk menjadi bekal dalam mendalami segala hal yang berhubungan dengan mekatronika. Dengan mendalami bekal tersebut dapat terciptanya suatu inovasi-inovasi baru yang berkaitan dengan ilmu mekatronika. Salah satunya adalah inovasi untuk membuat kontrol suhu dan kelembaban pada pengairan tanaman hidroponik dijadikan sebagai bahan penelitian pada skripsi ini.

2. Menggambar Teknik

Mata kuliah menggambar teknik mengajarkan mahasiswa untuk membuat desain gambar, baik itu dua dimensi atau tiga dimensi menggunakan *software AutoCAD* atau *Autodesk Inventor*. Gambar tersebut terdiri dari simbol-simbol, garis dan juga tulisan yang memberikan informasi rinci pada suatu alat atau benda. Penggunaan gambar teknik pada alat ini sangat penting yaitu untuk membuat desain alat dengan informasi yang jelas. Pembuatan desain tersebut dapat mempermudah dalam pembuatan alat karena informasi yang diterima lebih jelas.

3. Algoritma Pemrograman Lanjut, Mikrokontroler dan *Human Machine Interface*.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman sistem, algoritma yang digunakan dalam sistem, serta hubungan antara sistem ini dengan manusia. Dalam pemrograman sistem, bahasa yang paling sering digunakan selama menempuh mata kuliah

tersebut adalah bahasa C++, akan tetapi pada alat ini peneliti akan mencoba menerapkan bahasa java untuk metode *fuzzy*. Hal ini dikarenakan penerapan metode *fuzzy* dapat diterapkan dalam pemrograman Android.

4. Sensor Aktuator dan Motor Listrik

Mata kuliah ini mengajarkan berbagai macam sensor dan penggerak motor yang dipakai dalam sistem pengontrolan.

5. Dasar Elektronika, Pengukuran Besaran Listrik, Elektronika Analog, Rangkaian Listrik I, Rangkaian Listrik II

Mata kuliah ini mempelajari mengenai hal-hal seperti dasar-dasar rangkaian komponen elektronika, pengukuran komponen elektronika dan cara mengatur rangkaian elektronika yang benar. Hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika pada bagian mikrokontroler.

6. Sistem Kontrol, Kontrol Cerdas I dan Kontrol Cerdas II

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pengontrolan suatu sistem. Dalam membuat suatu sistem kontrol menjadi lebih stabil, diperlukan adanya suatu metode pembelajaran pada suatu mesin. Metode pembelajaran pada mesin ini disebut *machine learning*. Ada beberapa metode pembelajaran yang diajarkan pada mata kuliah sistem kontrol, kontrol cerdas I dan kontrol cerdas II diantaranya yaitu logika *fuzzy*, *Proportional Integral Derivative (PID)*, *Artificial Neural Network (ANN)*, dan *Genetic Algorithm (GA)*. Metode pembelajaran yang diterapkan pada alat ini adalah metode logika *fuzzy*.

7. Visi Komputer dan Pengolahan Citra Digital

Visi komputer merupakan mata kuliah yang mempelajari dan menganalisis cara penglihatan komputer, dimana ilmu ini mendalami kemampuan komputer untuk mengekstrak informasi dari suatu citra untuk menyelesaikan tugas tertentu. Pengolahan citra digital adalah proses pengolahan suatu citra agar informasi yang terdapat pada citra tersebut lebih mudah dikenali dan dipahami oleh suatu komputer.

1.7. Metodologi Penelitian

Pada tugas akhir ini memiliki metode penelitian agar pelaksanaan penelitian tugas akhir bisa terstruktur yaitu sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap pertama dari penelitian ini adalah studi literatur. Tahapan ini untuk mencari berbagai sumber bacaan untuk dijadikan referensi sehingga mendapatkan dasar teori yang

menunjang pembuatan sistem. Penggunaan referensi dapat berasal dari internet, jurnal, media, buku dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain.

2. Perancangan perangkat

Tahap perancangan perangkat merupakan tahap yang dilalui setelah melakukan membaca referensi dari literatur. Dengan modal literatur-literatur yang telah dibaca, suatu alat dapat dirancang dengan baik dan dengan efisiensi yang tinggi. Tahap perancangan sistem meliputi perancangan mekanik, perancangan elektronik, diagram blok, dan pembuatan *flowchart*.

3. Pembuatan Program

Pada tahap pembuatan program yang dilakukan adalah proses pembuatan algoritma dan juga program yang diterapkan pada perangkat mikrokontroler Arduino uno. Sistem yang dibuat terdiri dari program dengan bahasa pemrograman Java dalam menerapkan algoritma *fuzzy*, yaitu implementasi metode *fuzzy* pada kontrol suhu dan kelembaban pada pengairan tanaman.

4. Pengujian

Pengujian pada alat dilakukan agar dapat diketahui apakah kinerja serta performa dari sistem telah memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan pada alat. Strategi pengujian yang akan digunakan adalah pengujian pergerakan tiap komponen. Analisis juga dilakukan terhadap hasil yang didapatkan pada tahap pengujian untuk mendapatkan kesimpulan.

5. Pembuatan Laporan

Setelah dilakukan pengujian dan analisis, maka hasil dari keluaran yang diperoleh dapat ditulis dalam bentuk laporan.

1.8.Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Berikut ini merupakan jadwal kegiatan penyusunan skripsi yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Jadwal tahapan penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pencarian referensi berupa jurnal dan sebagainya						

2	Pembuatan program sistem sabuk pendeteksi halangan menggunakan metode logika <i>fuzzy</i>					
3	Perancangan mekanik dan komponen elektronika					
4	Pengujian sistem					
5	Pembuatan laporan tugas akhir					