

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara yang termasuk kategori negara agraris, tentunya bertopang pada produksi lahan pertanian. Tentunya lahan pertanian tidak bisa dipisahkan dari sistem irigasi. Irigasi sendiri adalah kegiatan yang berkenaan dengan upaya untuk memperoleh pengairan guna menunjang kegiatan pertanian seperti sawah, ladang atau perkebunan. Sistem irigasi pertanian merupakan upaya yang dilakukan petani untuk menjaga konsistensi ketersediaan air pada lahan pertanian.

Berdasarkan data *The World Bank* tahun 2013, sekitar 2,5 miliar orang dari 86% pedesaan di seluruh dunia notabene masyarakatnya masih bergantung pada produksi pertanian sebagai sumber pendapatan penghidupannya. Begitupun di Indonesia, sektor pertanian menjadi salah satu komoditas mata pencaharian masyarakat bagi masyarakatnya. Hal ini menjadi perhatian penting bagi pemerintah untuk memaksimalkan setor agrikultural.

Namun berdasarkan penelitian dari Dewan J, Rumagit, bahwa manajerial sistem irigasi pada lahan pertanian masih belum dapat dikelola dengan baik. Sehingga penggunaan air di lahan pertanian acapkali tidak sesuai dengan kebutuhan. Pengelolaan air ini diperuntukkan agar dapat mencukupi kebutuhan air secara merata disetiap lahan.

Untuk mengatur laju air dari hulu sungai menuju lahan pertanian biasanya petani menggunakan sebuah pintu air. Pintu air secara umum didefinisikan sebagai sebuah pintu/bangunan yang berfungsi untuk mengatur debit volume atau ketinggian air dan dapat dipasang pada waduk atau bendungan air atau diujung saluran yang berhubungan dengan badan air. Tentu elemen pintu air ini cukup sentral dalam sebuah sistem irigasi [1].

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, dimana teknologi sudah saling terhubung satu sama lain dan mulai bergerak ke arah otomasi. Tentunya akan mempermudah manusia jika dimanfaatkan dalam pengendalian otomatis pintu air yang ada pada bendungan karena perubahan volume air yang selalu berubah-ubah dalam periode waktu yang tidak pasti. Dengan menghubungkan sebuah sistem otomasi, pembukaan pintu air otomatis yang terhubung satu sama lain, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan para

petani dan untuk menjaga kebutuhan air tercukupi sehingga kualitas produksi semakin baik.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dilingkungan lahan pertanian. Dikarenakan masih banyak yang menggunakan sistem tradisional laiknya petani masih datang langsung ke pintu air setiap harinya, masih mengamati tanaman secara konvensional sehingga dapat menyita waktu para petani [2]. Cara-cara tradisional tentunya akan memakan tenaga yang lebih besar.

Menurut Jurnal yang disusun oleh Dewan J. Rumagit, penyebab terbesar kerusakan pada pintu air adalah akibat daripada curah hujan yang tinggi yang kemudian membuat debit air meningkat dengan pesat. Debit air yang tidak terbendung di luar pintu air tentunya dapat memberikan tekanan pada pintu air, dan pada jumlah yang besar tentunya akan dapat merusak pintu air. Dengan sensor ultrasonik, petani dapat mengetahui secara *real-time* ketika air di luar pintu air sudah meningkat dan dengan cepat dapat diambil keputusan yang tepat untuk menghindari kerusakan pintu air [3].

Dengan pemanfaatan rancang bangun ini tentunya dapat mengurangi beban aktivitas para petani, Petani tidak perlu khawatir karena sensor ultrasonik yang digunakan mampu mendeteksi informasi presisi dan akurat [4]. Hal ini dapat mengefisienkan waktu dan juga meringankan kerja manual yang melelahkan dan mengurangi beban aktivitas bagi para petani. Sehingga para petani dapat dengan terfokus untuk meningkatkan aktivitas produksi lainnya.

Pada penelitian rancang bangun pintu air otomatis ini dilakukan penelitian pada sebuah pintu air yang dapat beroperasi secara otomatis. Selain itu juga disematkan metode logika *fuzzy*, sehingga dalam pengambilan keputusan dapat *reliable* sesuai dengan kebutuhan Petani. Hal ini tentu dapat membantu Petani mengurangi faktor kelalaian yang disebabkan manusia dapat dihindari seperti sering lalainya penjaga bendungan pintu air dalam mengendalikan pintu air yang menyebabkan inkonsistensi debit air [5].

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

Rancang Bangun Prototipe Sistem Saluran Air Berbasis Sistem Buka Tutup Otomatis Menggunakan Sistem Mikroprosesor dan Sensor Ultrasonik	Sely Marisa, Suhendri, Tantri Wahyuni.	2017
<i>Design and Development of an Autonomous Floodgate Using Arduino Uno and Motor Driver Controller</i>	S.M Saifur, Rahman Faisal, I. Uddin Ahmed, dkk.	2020
Prototipe Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis pada Persawahan Berbasis Arduino Uno	Dimas Pramudita.	2017
Implementasi Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 dan Website	Khairul, Bowo Wibowo Sanjaya, Elang Derdian M.	2018

Pada referensi pertama oleh Sely Marisa, Suhendri, Tantri Wahyuni pada tahun 2017 dengan judul Rancang Bangun Prototipe Sistem Saluran Air Berbasis Sistem Tutup Buka Otomatis Menggunakan Sistem Mikroprosesor dan Sensor Ultrasonic. Dalam penelitian ini disampaikan bahwa dengan menggunakan sensor ultrasonik, jarak antara objek dengan sensor harus kurang dari 15cm. Jika lebih dari 15cm maka tidak akan terdeteksi oleh sensor.

Pada referensi kedua oleh S.M Saifur, Rahman Faisal, I. Uddin Ahmed, dkk pada tahun 2020 dengan judul *Design and Development of an Autonomous Floodgate using Arduino Uno and Motor Driver Controller*. Dari penelitian ini didapatkan bahwa kesulitan terbesar dari sistem otomasi pintu air ini adalah dari sumber daya listrik dan juga delay pada saat manuver dari pintu air. Penggunaan mikrokontroler Arduino dapat dikatakan efektif dan juga ekonomis.

Pada referensi ketiga oleh Dimas Pramudita pada tahun 2017 dengan judul Prototipe Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Persawahan Berbasis Arduino Uno. Dapat disimpulkan bahwa sistem pintu air otomatis ini sangat berguna dalam distribusi air yang lebih merata dan dapat menanggulangi banjir.

Pada referensi keempat oleh Khairul, Bowo Wibowo Sanjaya, dan Elang Derdian M pada tahun 2018 dengan judul Implementasi Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 dan Website. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa pintu air bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi ketinggian air yang telah diprogram dan ditopang dengan website yang secara real-time

menampilkan data ketinggian air, namun terdapat jeda waktu sekitar 16,4 detik.

Dari keempat penelitian yang dijadikan rujukan untuk penelitian tugas akhir yang saya buat, maka saya mengajukan penelitian mengenai "Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ESP32 Berdasarkan Metode Logika Fuzzy". Dimana ada peningkatan di bagian hardware, yaitu penggunaan sensor ultrasonik yang anti-air sehingga ketika implementasi di lapangan, sensor ini tetap bisa berjalan dengan baik. Dan penggantian alternatif dalam protokol transmisi data menggunakan radio. Selain itu saya juga menyematkan logika *fuzzy*, sehingga hal ini membantu dalam pengambilan keputusan apakah pintu air akan terbuka sebesar 0%, 50%, atau 100%.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana membangun prototipe pintu air yang dapat berjalan secara otomatis ?
2. Bagaimana kinerja logika *fuzzy* dalam menentukan keputusan pada rancang bangun pintu air otomatis?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengimplementasikan pintu air yang dapat berjalan secara otomatis,
2. Melakukan penelitian pada metode logika *fuzzy* pada rancang bangun pintu air otomatis dalam pengambilan keputusan.

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 memberikan kontribusi akademik mengenai perkembangan dibidang keilmuan sistem kendali khususnya pada perancangan pintu air otomatis,
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sarana referensi dan juga peningkatan pengetahuan mengenai metode logika *fuzzy* yang digunakan untuk mahasiswa selanjutnya.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para teknokrat ataupun masyarakat dalam penggunaan mikrokontroler untuk lahan pertanian,
2. Meningkatkan hasil produksi pertanian dan membantu para petani di lapangan.

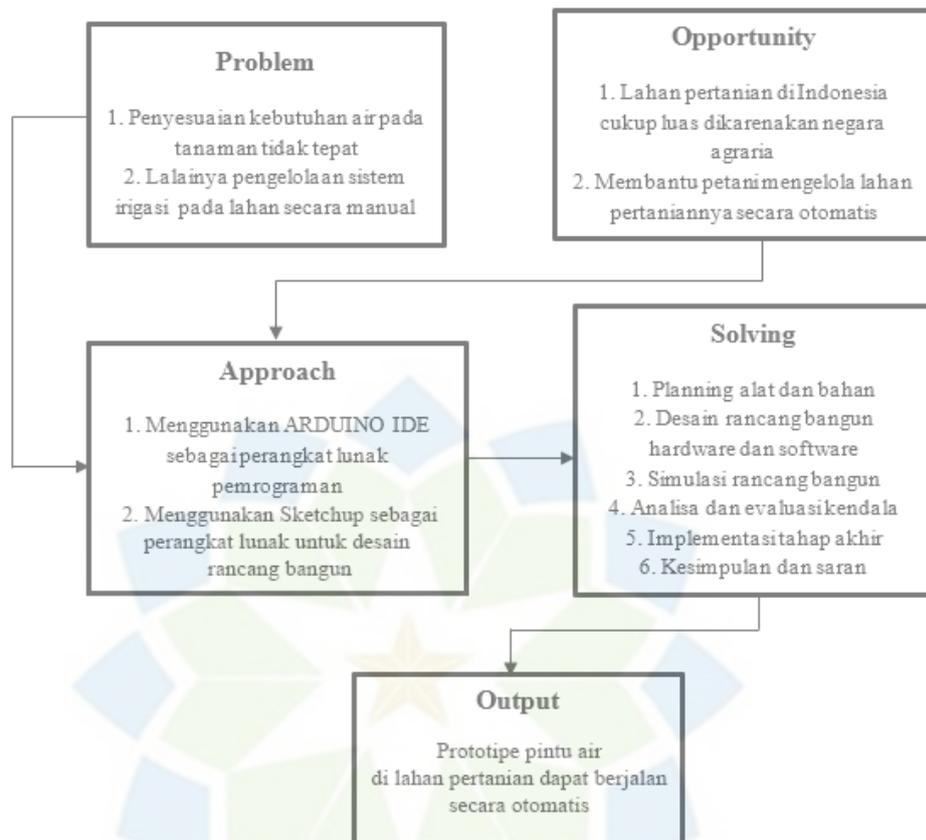
1.6 Batasan Masalah

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

1. Pengujian dilakukan pada model prototipe,
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian air,
3. Sensor Kapasitif Kelembapan Tanah digunakan untuk mengukur kelembapan tanah,
4. Microservo digunakan sebagai aktuator penggerak pintu air,
5. Protokol komunikasi data menggunakan radio dengan modul nrf24l01,
6. Model logika *fuzzy* yang digunakan adalah mamdani,
7. *Output* pintu air hanya mengatur air yang masuk.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran merupakan sintesa tentang hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan, kemudian dianalisis secara logis dan sistematis, sehingga menghasilkan sintesa tentang hubungan variabel tersebut yang selanjutnya digunakan untuk merumuskan hipotesis [6] Hal ini merupakan jaringan hubungan antar variabel yang secara logis diterangkan, dikembangkan, dan dielaborasi dari perumusan masalah yang telah diidentifikasi [3]. Kerangka berpikir dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir

1.8 Sistematika Pemikiran

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan tugas akhir, maka penulis membagi atas 6 (enam) bab dan setiap bab dibagi kedalam beberapa sub-bab dengan penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat akademis, manfaat praktis, *state of the art*, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini penulis memberikan tinjauan pustaka tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis menggambarkan diagram alur penelitian dan jadwal penelitian untuk tugas akhir "Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Sensor

Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ESP32 Berdasarkan Metode Logika Fuzzy”.

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.

