

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar lahan digunakan untuk bercocok tanam. Mulai dari tanaman palawija hingga tanaman untuk makanan pokok seperti padi.

Tanaman padi yang menjadi sumber pangan utama masyarakat akan tumbuh maksimal jika ditanam sesuai dengan ketinggian tanah, suhu udara dan kelembaban udara serta ketinggian air padi pada setiap fase. Beberapa persyaratan tumbuh padi antara lain di dataran rendah padi memerlukan ketinggian 0-650 m dpl dengan temperatur 22°C-29°C, kelembaban udara 50%-80% sedangkan di dataran tinggi 650-1.500 m dpl dengan temperatur 19°C-23°C[1]. Tinggi air untuk pertumbuhan dan menanggulangi tumbuhnya gulma adalah 5 -7 cm[2].

Bercocok tanam padi juga memerlukan saluran distribusi irigasi yang cukup baik. Irigasi merupakan salah satu alternatif dalam pemberian air pertanian jika kebutuhan air tanaman lebih besar dari pada ketersediaan air di lahan pertanian. Pemberian air irigasi ke lahan pertanian bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman selama periode pertumbuhannya secara optimal[3].

Perawatan dan pengaturan irigasi sawah masih banyak menggunakan cara konvensional. Pemilik sawah harus selalu datang ke area persawahan untuk membuka tutup saluran irigasi, begitu pula dengan pemilik sawah lainnya, harus bergantian untuk sesuai waktu untuk mengaliri air melalui saluran irigasi yang digunakan bersama-sama.

Banyak kendala menggunakan cara konvensional, perlunya banyak tenaga untuk selalu membuka dan menutup irigasi dan diharuskannya disiplin dalam pembagian waktu irigasi. Tentunya hal ini kurang efektif dan efisien sehingga perlu mendapatkan sentuhan teknologi tepat guna pada permasalahan tersebut[4]. Untuk itu perlu melakukan adanya pengairan secara otomatis.

Berbagai penelitian dan metode sudah dilakukan untuk membuat perancangan pengairan secara otomatis dengan berbagai tingkat keberhasilan. Pada tahun 2015, Edwin JS Situmorang melakukan penelitian dengan membuat rancang bangun kontrol irigasi sawah dengan indikator ketinggian air berbasis SMS[5]. Dan pada tahun 2016, Rizky Pradana & Riri Irawati melakukan penelitian logika fuzzy untuk mengontrol irigasi menggunakan arduino uno.[6]. M.Dzulkipli S dkk (2016) melakukan penelitian kontrol irigasi menggunakan menggunakan *Wireless Sensor Network*. "[7]. Beberapa metode kecerdasan buatan seperti sistem pakar, jaringan syarat tiruan, logika fuzzy dan algoritma genetika dapat digunakan sebagai metode dalam perancangan pengairan otomatis [8].

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output[9]. Dengan logika fuzzy akan mudah mempresentasikan dan menangani masalah ketidakpastian yang dalam hal ini bisa berarti keraguan, ketidakpastian, kurang lengkap informasi, dan kebenaran yang bersifat sebagian[10]. Teori tentang logika fuzzy banyak digunakan untuk membangun sistem berbasis aturan fuzzy untuk masalah kontrol, seperti pada sistem kontrol penyiraman air[10].

Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, kerja sama dengan berbagai perangkat keras, berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain melalui jaringan internet[11]. Kemampuan dari *IoT* untuk saling berkomunikasi ini membuat *IoT* dapat diterapkan di segala bidang. Di bidang pertanian, *IoT* dapat digunakan untuk memonitor status sensor dan melaporkan status sistem secara *realtime*[11].

Pada penelitian ini akan membahas implementasi pengendalian pompa air untuk pengairan yang berdasarkan suhu, kelembaban tanah dan tinggi air menggunakan metode logika fuzzy ke dalam *hardware open source* Arduino Uno yang dapat dipantau secara *real time* dengan *Internet of Things*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan

yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang prototipe sistem pengairan otomatis berbasis *IoT* dengan parameter input suhu, kelembaban dan tinggi air yang dapat mengatur durasi pengairan?
2. Bagaimana memodelkan logika fuzzy sebagai pengendali pintu air pada output pengairan otomatis?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih terarahnya penelitian ini maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Prototipe dirancang menggunakan kran sebagai pintu air dan digerakkan dengan motor servo.
2. Penggunaan *access point* diganti dengan *tethering* android sebagai akses internet esp8266.
3. Pemasangan ultrasonik sebagai sensor tinggi air dipasang dengan setting ketinggian 30cm dan sensor suhu dan kelembaban dipasang di pinggir miniatur sawah.
4. Pemantauan data menggunakan web www.thingspeak.com dan dikoneksikan dengan *ThingView Free* di android.

1.4 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran judul penelitian yang mengambil judul sistem pengairan otomatis terdapat beberapa penelitian, antara lain: Edwin JS Situmorang dan Natal Silaban (2014) membuat rancang bangun untuk memantau ketinggian air atau jumlah pasokan air sawah dengan metode jarak jauh (*telemetry*). Alat ini bekerja jika sensor konduktivitas yang mendeteksi level ketinggian air aktif, maka secara otomatis modem *wavercom* yang ada pada *transmitter* akan menghubungi nomer *receiver* dan kemudian dilanjutkan dengan penampilan pada layar LCD yang terpasang. [5]. Wiranto, Budi Indra Setiawan, Satyanto Krido Saptomo (2014) membuat sistem irigasi otomatis dengan nirkabel dengan menggunakan sensor water level dan sensor kelembaban tanah yang

dikontrol dengan mikrokontroler ATMEGA328 untuk mengendalikan *solenoid valve* sebagai pengontrol buka tutup air otomatis. [12]. Mohammad Santosa Mulyo Diningrat, Ferry Wahyu Wibowo (2015) melakukan penelitian dengan memanfaatkan Arduino Mega2560 sebagai suatu perangkat alat yang diprogram untuk kendali jarak jauh berupa membuka dan menutup pintu irigasi otomatis melalui SMS. [13].

1.5 Tujuan Penelitian

1. Merancang prototipe pengairan otomatis berbasis *IoT* dengan parameter input suhu, kelembaban dan tinggi air.
2. Menerapkan logika fuzzy untuk mengendalikan pintu air pada sistem pengairan otomatis.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Manfaat dari penelitian ini yaitu masyarakat dapat menggunakan sistem pengairan otomatis yang tepat guna.

2. Bagi Pengembangan iptek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan berupa *improve* pengembangan model dengan menerapkan logika fuzzy pada perencanaan pengairan otomatis sehingga penggunaan air pengairan lebih efektif dan efisien.

3. Bagi Kebijakan Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pemangku kebijakan untuk mengambil kebijakan dalam permasalahan yang terkait dengan efektifitas dan efisiensi pengairan.

1.7 Kontribusi Tesis

Kontribusi Tesis ini berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan yaitu pembuatan prototipe sistem pengairan otomatis dengan

menerapkan logika fuzzy untuk mengendalikan pintu air secara *real time* dengan parameter ketinggian air, suhu, kelembaban udara dengan hasil yang dikendalikan adalah durasi buka tutup pada pintu air secara otomatis berdasarkan ketiga parameter tersebut. Paper ini diupload di *Jurnal of Telematics and Informatics*, pada tanggal 3 Oktober 2018 dengan judul IoT-Based Irrigation System Using Fuzzy Logic Method di alamat website <http://section.iaesonline.com/index.php/JTI>

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dilakukan dengan melalui langkah - langkah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kontribusi Tesis dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan alat dalam penyusunan penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian

Membahas tentang model penelitian, parameter penelitian, perancangan alat yang dibutuhkan untuk proses perancangan pengairan otomatis berbasis *IoT* dengan logika fuzzy.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Membahas hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan dengan menerapkan metode perancangan yang telah dibuat.

Bab V Kesimpulan

Berisi kesimpulan hasil penelitian dengan logika fuzzy dan saran untuk perbaikan/pengembangan untuk penelitian selanjutnya dari otomatisasi dengan menggunakan metode logika fuzzy.