

# Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring pada Irigasi Tanaman Cabe Berbasis *Node* Nirkabel dan *Internet of Things* (IoT) menggunakan Metode *Fuzzy Logic*

**Trisniani Dewi Hendrawati, Kevin Algifary**

Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

trisnianidewi@polteksmi.ac.id<sup>2</sup>

---

## Abstrak

Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam rangka mencapai produktivitas yang baik di bidang pertanian maupun budidaya tanaman. Namun, para petani terkadang tidak melakukan proses irigasi secara teratur dan memiliki keterbatasan akses saat tidak dapat berada di lapangan. Dengan demikian, diperlukan sistem irigasi otomatis yang dilengkapi dengan antarmuka sistem monitoring. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol dan monitoring pada irigasi tanaman berbasis node nirkabel dan Internet-of-Things (IoT). Sistem ini dirancang menggunakan komunikasi nirkabel antara node sensor dan node kontroler. Node sensor dibangun menggunakan sensor kelembapan tanah YL-69, sensor suhu DS18B20, papan mikrokontroler Arduino Nano, dan modul frekuensi radio nRF24L01. Dalam node kontroler, digunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama dilengkapi dengan modul WiFi ESP8266 dan relai sebagai output. Node sensor ditempatkan di lahan pertanian dengan catu daya baterai lithium, sementara node kontroler ditempatkan di stasiun kontrol dan monitoring. Dengan menggunakan desain ini, sistem irigasi dapat dipantau oleh para petani di mana saja dan kapan saja selama terdapat akses internet. Desain ini juga kompatibel dalam hal implementasi karena portabilitas dan desain perangkat keras yang ringan.

**Kata kunci:** irigasi, sistem kontrol, IoT, *Fuzzy Logic*

---

## I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang memberikan potensi cukup besar terhadap perekonomian masyarakat Kota Sukabumi. Kota Sukabumi menghasilkan berbagai tanaman hortikultura antara lain tanaman sayuran, buah-buahan, biofarmaka dan tanaman hias. Tanaman sayuran yang diproduksi di Kota Sukabumi pada tahun 2021 antara lain bawang daun, cabai, kangkung, petsai dan tomat. Tanaman sayuran dan buah-buahan semusim yang memiliki luas panen terbesar pada tahun 2021 di Kota Sukabumi adalah petsai/sawi yakni sebesar 12 ha, sedangkan tanaman jenis ini yang memiliki produksi terbesar adalah kangkung yakni sebesar 3.018 kuintal [1].

Tanaman cabai erat kaitannya dengan faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya, salah

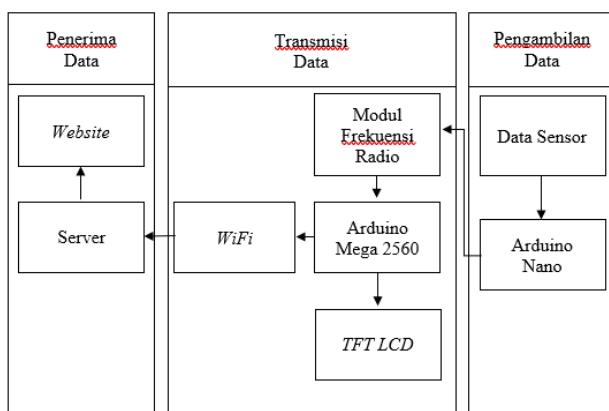
satunya adalah faktor iklim. Faktor iklim tersebut meliputi: sinar matahari, suhu, curah hujan, kelembaban, suhu udara dan angin sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai. Kekurangan dan kelebihan air merupakan penyebab utama yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai karena tanaman cabai tidak tahan terhadap genangan air maupun kekeringan sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan tanaman cabai mati.

Penelitian ini tak luput dari referensi penelitian sebelumnya yang merupakan bahan perbandingan serta tambahan untuk melakukan penelitian. Adapun penelitian sebelumnya yang menjadi bahan referensi adalah penelitian yang dilakukan oleh [4]. Penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pengendali aktuator dan sensor kelembapan tanah yang berguna sebagai alternatif untuk mendeteksi ketersediaan air dalam budidaya

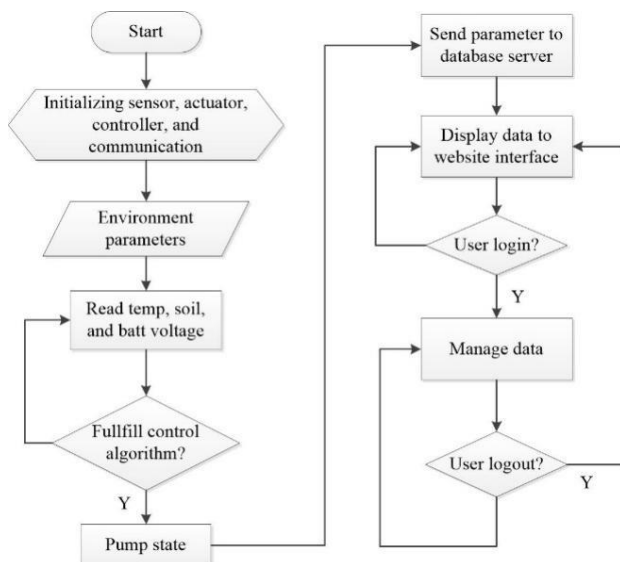
tanaman cabai merah. Sedangkan penelitian yang lainnya dilakukan oleh [19]. *Fuzzy Takagi-Sugeno* adalah pengembangan dari fuzzy mamdani yang memiliki kelebihan dalam kemampuan desain kontroler fuzzy berbasis model dalam pengaturan plant nonlinear. Keluaran kendali *fuzzy* menentukan durasi penyalan solenoid valve untuk mengairi tanaman. Sumber air irigasi berasal dari tangki yang dapat terisi secara otomatis menggunakan motor pompa dan sensor ultrasonik HCSR04 sebagai pendeteksi level air [19].

## II. METODE PENELITIAN

### A. Perancangan perangkat lunak



Gambar 1. Blok Diagram



Gambar 2. Flowchart

### B. Perancangan Algoritma Fuzzy

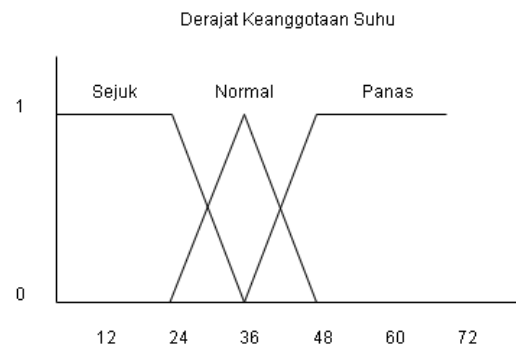
Perancangan *fuzzy* pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Irigasi Tanaman Cabe Berbasis Node Nirkabel Dan Internet Of Things (IoT) ini terdapat 2 variabel input, 1 variabel output.

Tabel 1. Tabel Himpunan dan Interval Nilai

Fungsi	Nama Variabel
Input	Suhu
	Kelembapan
Output	Durasi Penyiraman

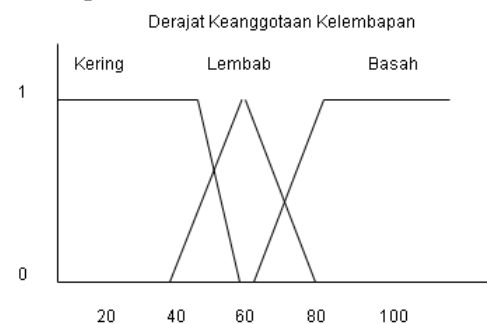
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Suhu



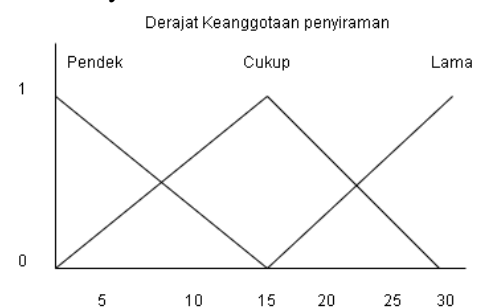
Gambar 3. Suhu

### 2. Kelembapan



Gambar 4. Kelembapan

### 3. Durasi Penyiraman



Gambar 5. Durasi Penyiraman

Tabel 2. Rule Fuzzy

No	Aturan
R1	IF (suhu is Sejuk) AND (kelembapan is Kering) THEN durasi_penyiraman is lama
R2	IF (suhu is Sejuk) AND (kelembapan is Lembap) THEN durasi_penyiraman is cukup
R3	IF (suhu is Sejuk) AND (kelembapan is Basah) THEN durasi_penyiraman is pendek
R4	IF (suhu is Normal) AND (kelembapan is Kering) THEN durasi_penyiraman is lama
R5	IF (suhu is Normal) AND (kelembapan is Lembap) THEN durasi_penyiraman is cukup
R6	IF (suhu is Normal) AND (kelembapan is Basah) THEN durasi_penyiraman is pendek
R7	IF (suhu is Panas) AND (kelembapan is Kering) THEN durasi_penyiraman is lama
R8	IF (suhu is Panas) AND (kelembapan is Lembap) THEN durasi_penyiraman is cukup
R9	IF (suhu is Panas) AND (kelembapan is Basah) THEN durasi_penyiraman is pendek

Implementasi ini berupa bentuk fisik dari alat kontrol dan monitoring irigasi pada tanaman cabe dengan menggabungkan komponen – komponen perangkat keras. Dengan ketentuan suhu dan kelembapan serta data dapat ditampilkan pada lcd. Serta perhitungan fuzzy yang diimplementasi pada alat



Gambar 6. Implementasi Sistem

## IV. KESIMPULAN

Sistem Kontrol dan Monitoring Pada Irigasi Tanaman Cabe Berbasis Node Nirkabel Dan Internet Of Things (Iot) Menggunakan Metode Fuzzy Logic dengan beberapa kriteria diantaranya yaitu suhu dan kelembapan. Dari semua kriteria tersebut didapatkan 9 aturan atau *rule* yang diterapkan pada prototype alat. Hasil dari rules tersebut akan menampilkan output berupa durasi penyiraman diantaranya pendek, cukup dan lama.

## REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Sukabumi, 2022, Kota Sukabumi Dalam Angka 2022, <https://sukabumikota.bps.go.id/>, diakses tgl 27 April 2022
- [2] Nida Nur Afifah , Ir. Porman Pangaribuan, M.T., Rizki Ardianto Priramadhi, S.T., M.T., “Sistem Pengontrolan Pengairan Budidaya Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Dan Suhu Tanah Berbasis Artificial Intelligence”, e-Proceeding of Engineering Vol.7, No.3 Desember 2020.
- [3] Nurliana Nasution , Mhd Arief Hasan “IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House”, IT Journal Research and Development (ITJRD) Vol. 4, No. 2, Maret 2020.
- [4] Ulul Azmi, Mohd. Syaryadhi “Penerapan Wireless Sensor Network Berbasis ESP8266 untuk Pemantauan dan Proses Budidaya Tanaman Cabai Merah” KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro Vol.4 No.3 2019
- [5] Richard Nathaniel Chandra, 2014. Internet of Things dan Embedded System untuk Indonesia. Universitas Surya, Jakarta.
- [6] Mukhamad Ishomyl F.A, Waluyo, Lis Diana Mustafa “Implementasi Wireless Sensor Network Pada Simulasi Peringatan Gempa Bumi Menggunakan Sensor Sw-420” Jurnal JARTEL Vol: 10 Nomor: 1, Maret 2020.
- [7] Indoware, 2016, Moisture Sensor, <https://indoware.com/>, diakses tgl 27 November 2018.
- [8] Ellia Nurazizah, Mohamad Ramdhani, Achmad Rizal, “RANCANG BANGUN TERMOMETER DIGITAL BERBASIS SENSOR DS18B20 UNTUK PENYANDANG TUNANETRA”, e-Proceeding of Engineering Vol.4, No.3 Desember 2017, ISSN : 2355-9365.
- [9] Arafat, “Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (Iot) dengan Esp8266”, Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik.
- [10] Kadir, A., "Simulasi Arduino," Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.
- [11] Muhammad Junaidi, Didik Notosudjono, Evyta Wismiana " Perancangan Generator Dc Dengan Penggerak Mula Motor Ac Sebagai Free

Prosiding **SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)**  
Politeknik Sukabumi, 22 Oktober 2022

Energi", Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik-Universitas Pakuan.