

# X`xSimulasi Logika Fuzzy Pada Pengatur Sensor Suhu dan Kelembapan Tanah Tanaman

<sup>1</sup>Mohammad Iqbal Salim

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Trunojo Madura, Bangkalan  
<sup>1</sup>iqbalsalim77@gmail.com

**Abstract** - Soil moisture and temperature are very important parameters and are needed by plants for plant growth and development. Determining the appropriate soil moisture and temperature for plants requires a control system or control system. This control system uses Arduino Uno as an input data processor into an output decision. The use of temperature sensors and humidity sensors is needed to determine the parameter conditions of temperature and soil moisture. The temperature and humidity sensors used are the DHT11 temperature sensor and the YL-69 humidity sensor. This control system is designed using fuzzy logic as a decision-making method to maintain good soil moisture and temperature for plants. Fuzzy logic is a decision support system that is suitable to be applied to a control system. Fuzzy logic consists of fuzzyfication and fuzzy rule formation. In this fuzzy logic uses two inputs and two outputs. The two inputs are soil moisture level and temperature in degrees. The desired output is the time required to control soil moisture and temperature so that it remains in accordance with the needs of plants that are useful for the growth and development of a plant.

**Keywords** — Fuzzy Logic, Soil Moisture, Temperature, Arduino Uno, DHT 11, YL-96.

**Abstrak**—Kelembaban tanah dan suhu merupakan parameter yang sangat penting dan dibutuhkan oleh tanaman dalam rangka pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam menentukan kelembaban tanah dan suhu yang sesuai dengan tanaman membutuhkan suatu sistem pengendali atau sistem kontrol. Sistem pengendali ini menggunakan Arduino Uno sebagai pemroses data input menjadi sebuah keputusan output. Penggunaan sensor suhu dan sensor kelembapan dibutuhkan untuk mengetahui kondisi parameter dari suhu dan kelembapan tanah. Sensor suhu dan kelembapan yang digunakan yakni sensor suhu DHT11 dan sensor kelembapan YL-69 Pada sistem pengendali ini dirancang menggunakan logika fuzzy sebagai metode pengambil keputusan untuk mempertahankan kelembaban tanah dan suhu yang baik untuk tanaman. Logika fuzzy merupakan salah satu sistem pendukung keputusan yang cocok untuk diterapkan pada sistem pengendali. Logika fuzzy terdiri dari fuzzyfikasi dan pembentukan aturan fuzzy. Pada logika fuzzy ini menggunakan dua input dan dua output. Dua input tersebut adalah tingkat kelembaban tanah dan suhu dalam derajat. Output yang diinginkan merupakan waktu yang dibutuhkan dalam mengendalikan kelembaban tanah dan suhu agar tetap sesuai dengan kebutuhan pada tanaman yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Simulasi ini akan menggunakan logika fuzzy untuk sistem pengendalian kelembaban tanah yang memiliki nilai maksimum

80% dan suhu optimum tanaman 25-320C dalam rangka mencapai hasil optimal bagi tanaman

**Kata Kunci**—Logika fuzzy, Kelembapan Tanah, Suhu, Arduino Uno, DHT 11, YL-69.

## I. PENDAHULUAN

Pengukuran merupakan salah satu cara untuk mengetahui besaran salah satu kuantitas atau variabel dan tanah dapat diartikan sebagai wilayah daratan yang di atasnya dapat dipergunakan untuk berbagai kegiatan usaha misalnya pertanian, peternakan, dan mendirikan bangunan [1].

Kelembaban tanah dan suhu merupakan parameter bagi pertumbuhan tanaman. Kedua parameter tersebut bagian dari faktor lingkungan abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh subur apabila mendapatkan kelembaban tanah dan suhu yang sesuai bagi kebutuhan tanaman [2]. Tingkat kelembaban tanah yang baik pada tanaman setidaknya 80% untuk menjaga agar tanaman tetap mendapat nutrisi dari tanah. Suhu tanah merupakan salah satu faktor pertumbuhan tanaman yang penting sebagaimana halnya air, udara, dan unsur hara lainnya [2]. Suhu tanah berperan untuk menentukan reaksi kimia dan aktivitas mikroba tanah yang dapat merombak senyawa organik tertentu menjadi hara dan suhu tanah mempengaruhi perkecambahan biji dan pertumbuhan kecambah pada tanaman

Metode fuzzy logic ini menghasilkan keputusan lebih sesuai dengan kondisi manusia. Fuzzy logic memodelkan perasaan atau intuisi dengan cara merubah nilai crisp menjadi nilai linguistik dengan fuzzification. Penggunaan logika fuzzy dalam sistem pengendalian dapat mengurangi energi yang terpakai selama pemeliharaan tanaman dan mengurangi pemborosan sumber daya air [4]

Dengan menggunakan logika fuzzy konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy, membuat logika fuzzy mudah dimengerti, tidak membutuhkan waktu lama dalam mempelajarinya [5] [6]. Logika fuzzy dapat membuktikan sampai mana suatu nilai tersebut salah dan sampai sejauh mana suatu nilai tersebut benar. Dalam hal memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, logika fuzzy dapat diandalkan [7]. Himpunan fuzzy merupakan pengelompokan elemen-elemen dengan dua atribut berupa variabel bahasa (linguistic variable) yang mewakili suatu kondisi dengan bahasa alami seperti panas, dingin,

cepat, lambat, dan sebagainya, serta variabel numerik (numeric variable) mewakili ukuran dari suatu variabel yang dinyatakan dalam angka.

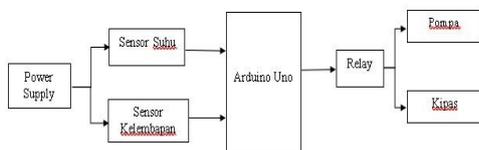
Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital [3]. Sensor Suhu juga merupakan dari keluarga Transduser. Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian yang suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara.

Simulasi ini akan menggunakan logika fuzzy untuk sistem pengendalian kelembaban tanah yang memiliki nilai maksimum 80% dan suhu optimum tanaman 25-320C dalam rangka mencapai hasil optimal bagi tanaman. Penggunaan logika fuzzy dalam sistem pengendalian dapat mengurangi energi yang terpakai selama pemeliharaan tanaman dan mengurangi pemborosan sumber daya air [1]. Tujuan yang ingin dicapai adalah dapat merancang logika fuzzy yang sesuai untuk sistem pengendalian kelembaban tanah dan suhu.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode

Metode yang digunakan pada simulasi logika fuzzy ini adalah dengan menggunakan aplikasi matlab yang menggunakan metode fuzzy logic sebagai pengambil keputusan. keputusan yang diambil adalah untuk mengetahui suatu kondisi suhu dan kelembaban tanah apakah sudah sesuai untuk mencukupi nutrisi pada tanaman. Pengambilan data menggunakan metode acak dengan membedakan antara penelitian sebelumnya dan mengambil rata-rata pada penelitian sebelumnya tentang suhu dan kelembaban tanah pada tanaman.



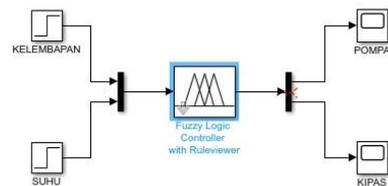
Gambar 1. Diagram blok sistem

Pada skema Gambar 1. Ditunjukkan bahwa terdapat sebuah alat yang digunakan untuk mengontrol suhu dan kelembaban tanah yaitu pompa dan kipas. Suhu dan kelembaban tanah sebagai input berupa variabel yang akan diteruskan untuk seleksi keputusan oleh logika fuzzy dan pompa serta kipas sebagai fungsi output untuk penentuan keputusan logika fuzzy

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

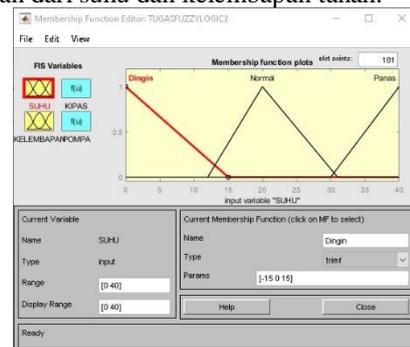
Penggunaan logika fuzzy pada penelitian ini sebagai suatu pengambil keputusan untuk menentukan lamanya waktu dalam mempertahankan kelembaban tanah dan suhu yang diinginkan yang berguna untuk menjaga nutrisi tanaman.

Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan nilai vaiabel Pada percobaan ini, nilai variabel linguistik pada himpunan fuzzy dibuat berdasarkan 3 kondisi output pada pompa air dan kipas yaitu pada pompa air mati, lama, dan cepat. Sedangkan pada kipas yaitu mati dan lama.agak lambat, lambat, agak cepat dan cepat. Perancangan dari alat pengatur suhu dan kelembaban tanah adalah sebagai berikut.

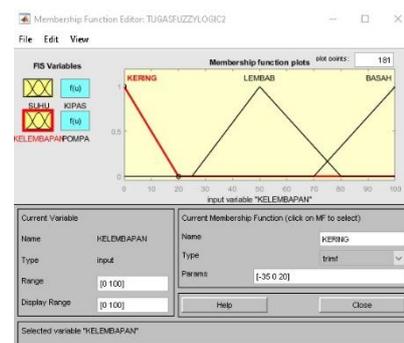


Gambar 2. Sistem fuzzy logic

Arduino Uno merupakan komponen utama yang menjalankan sistem pengendalian sebagai pemroses perintah input sensor kelembaban tanah dan sensor suhu. Arduino Uno memproses data sesuai dengan perancangan logika fuzzy yang dibuat untuk mengendalikan output berupa pompa air dan *fan*. Relay digunakan sebagai rangkaian untuk memacu pompa air dan *fan* mati atau hidup secara otomatis. Berikut ini merupakan masukan atau input keanggotaan dari suhu dan kelembaban tanah.

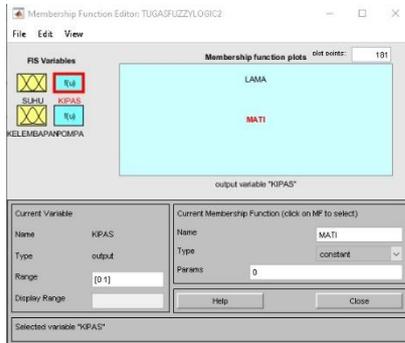


Gambar 3. Input suhu

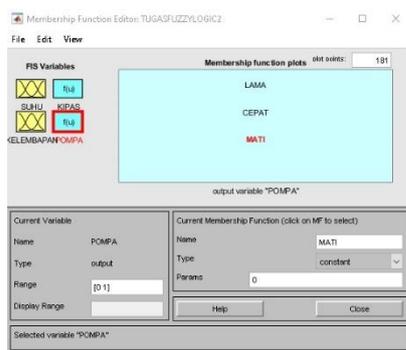


Gambar 4. Input kelembapan

Dengan input suhu dan kelembapan diatas, dihasilkan output pompa dan kipas sebagai berikut.



Gambar 5. Output pompa



Gambar 6. Output kipas

Setelah menentukan kondisi input berupa suhu dan kelembapan tanah serta output berupa pompa dan kipas yang berguna untuk mengendalikan kondisi input dari suhu dan kelembapan. Berikut ini aturan logika fuzzy yang digunakan pada simulasi ini untuk menentukan suatu kondisi dari output Ketika diberikan input. pada sensor kelembapan dan suhu yang digunakan pada simulasi ini yaitu DHT 11 dan YL-69 sebagai sensor input dalam menghasilkan output berupa parameter suhu dan kelembapan yang dapat dipertahankan sesuai dengan karakteristik perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

NO	Input		Output	
	Kelembapan	Suhu	Pompa	Kipas
1.	Basah	Panas	Mati	Lama
2.	Basah	Normal	Mati	Mati
3.	Basah	Dingin	Mati	Mati
4.	Lembab	Panas	Cepat	Lama
5.	Lembab	Normal	Cepat	Mati
6.	Lembab	Dingin	Mati	Mati
7.	Kering	Panas	Lama	Lama
8.	Kering	Normal	Lama	Mati
9.	Kering	Dingin	Lama	Mati

Gambar 7. Tabel aturan fuzzy

#### IV. KESIMPULAN

Fuzzy Logic merupakan suatu cabang ilmu Artificial Intelligence. Fuzzy logic merupakan pengetahuan yang membuat komputer dapat menirukan kecerdasan manusia sehingga diharapkan suatu komputer sebagai pengganti pekerjaan manusia yang memerlukan kecerdasan. Dalam dunia industry khususnya elektronik, keberadaan sistem kendali menggunakan fuzzy logic sangatlah membantu terutama bagi pemilik industri elektronik maupun para pekerjanya

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa metode pada logika fuzzy pada sistem pengambil keputusan atau sistem pengendali secara keseluruhan memiliki keakuratan yang tinggi, maka sangat baik digunakan pada sistem pengendali pengatur suatu sistem agar mendapatkan keputusan terbaik. Oleh karenanya logika fuzzy ini banyak digunakan di beberapa kondisi pengatur atau pengendali suatu sistem. Sistem pengendalian kelembaban tanah dan suhu ini dirancang dengan sistem otomatis menggunakan logika fuzzy metode Sugeno. Metode Sugeno cocok diterapkan untuk sistem pengendalian karena memakai fungsi *If-Then* dalam mendapatkan hasil output berupa logika fuzzy. Dengan simulasi yang telah dilakukan logika fuzzy mampu mengambil keputusan dengan sangat baik dan memiliki akurasi yang sangat tinggi untuk suatu sistem control atau sistem pengendali, terutama pada sensor kelembapan dan suhu yang digunakan pada simulasi ini yaitu DHT 11 dan YL-69 sebagai sensor input dalam menghasilkan output berupa parameter suhu dan kelembapan yang dapat dipertahankan sesuai dengan karakteristik perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Defi Zeila Harfi, P. P. (2018). Monitoring Dan Pengendali Kelembaban Dan Suhu Tanah Pada Tanaman Cabai Di Wadah Menggunakan Fuzzy Logic. *e-Proceeding of Engineering*, 2.
- [2] Lutfiyana, N. H. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembapan Tanah, dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 80-81.
- [3] Riza Samsinar, H. S. (2018). Rancang Bangun Pengaturan Temperatur Udara Pada Konveyor Industri Elektrik Menggunakan Logika Fuzzy. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2018*, 4-5.
- [4] Amuddin, Joko S. (2015). Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Dengan Pompa Otomatis Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Kering, *Jurnal Ilmiah Rekrayasa Pertanian Dan Biosistem*, Pp.95-101
- [5] Meimaharani, Rizkysari & Listyorini, Tri. (2014). Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan

Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket,  
Jurnal SIMETRIS. Vol 5 No 1 Pp. 89-96

[6] Puspita, Ema Sastri & Yulianti, Liza . (2016).  
Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis Logika Fuzzy,  
Jurnal Media Infotama. Vol 12 No 1 Pp. 1-10

[7] Siti, Abidah. (2016). Analisis Komparasi Metode  
Tsukamoto Dan Sugeno Dalam Prediksi Jumlah Siswa Baru,  
Journal Speed. Vol 8 No 2