

PENGUJIAN LOGIKA FUZZY PADA SISTEM MONITORING TANAMAN CABAI

Rasyid Dwi Irsansyah

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo

rasyid.k19@gmail.com

Abstract

The development of the Internet of Things (IoT) technology provides great benefits to various aspects of life. One of them is the benefit in the agricultural sector, which is to monitor plant conditions. In this study, the authors tested the fuzzy logic planted on a chili plant monitoring system that was created. The chili plant monitoring system consists of a temperature sensor (DHT-11) and a soil moisture sensor (YL-69). The normal standard set for chilli plants is the temperature range of 18 o to 30o Celsius and soil humidity in the range of 60% to 80%. Fuzzy logic testing is done by comparing the output of fuzzy logic in the system with the output of fuzzy logic in Matlab simulation. The test results show that the output of fuzzy logic in the system with the output of fuzzy logic in Matlab simulation is 100% appropriate.

Keywords: *Microcontroller; Internet of Things (IoT); Greenhouse; fuzzy.*

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet Of Things (IoT) memberikan manfaat yang besar terhadap berbagai aspek kehidupan. Salah satunya adalah manfaat pada sektor pertanian, yaitu untuk melakukan monitoring kondisi tanaman. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengujian dari logika fuzzy yang ditanam pada sistem monitoring tanaman cabai yang telah dibuat. Sistem monitoring tanaman cabai terdiri dari sensor suhu (DHT-11) dan sensor kelembaban tanah (YL-69). Standart normal yang ditetapkan untuk tanaman cabai adalah kisaran suhu 18 ° hingga 30° Celcius dan kelembaban tanah kisaran 60% hingga 80%. Pengujian logika fuzzy dilakukan dengan membandingkan luaran dari logika fuzzy pada sistem dengan luaran dari logika fuzzy pada simulasi Matlab. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa luaran dari logika fuzzy pada sistem dengan luaran dari logika fuzzy pada simulasi Matlab telah 100% sesuai.

Kata kunci: *Mikrokontroler; Internet of Things (IoT); Greenhouse; fuzzy.*

1. PENDAHULUAN

Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan tanaman cabai beragam. Suhu yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman cabai begitupun suhu yang tinggi disertai pengairan yang kurang akan menghambat suplai unsur hara dan menyebabkan transpirasi tinggi. Suhu optimal yang baik untuk pertumbuhan cabai adalah 18-30°C dan kelembapan 60% - 80% RH[1]. Tentu saja untuk dapat mencapai kondisi ideal tersebut

secara terus menerus akan sulit jika dilakukan secara manual dengan tenaga manusia. Maka berdasarkan permasalahan tersebut penulis berinisiatif membuat sistem monitoring tanaman cabai menggunakan logika fuzzy ini.

Sistem terdiri dari sebuah mikrokontroler sebagai pengatur utama, sensor suhu DHT-11 dan sensor kelembaban YL-69. Sebagai metode penentuan keputusan, digunakan logika fuzzy yang ditanamkan pada mikrokontroler.

Jurnal ini fokus membahas logika fuzzy yang digunakan dalam sistem. Pengujian logika fuzzy dilakukan dengan cara menanamkan logika fuzzy dan juga membuat simulasi logika fuzzy pada Matlab, kemudian luaran logika fuzzy dari simulasi dan dari sistem dibandingkan untuk diukur akurasinya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

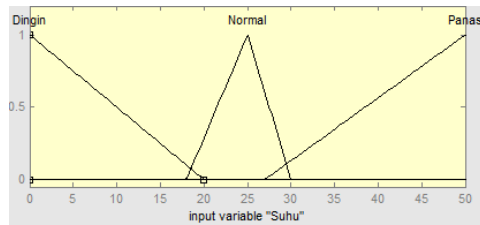
Pada pemodelan fuzzy metode sugeno, yang membedakan adalah hasil output yang berupa hasil linear. Sama seperti metode lainnya untuk proses pertama adalah proses fuzzifikasi. Proses fuzzifikasi berupa penentuan anggota input (*membership input*) dan *membership output fuzzy*. Menyesuaikan dengan parameter suhu dan kelembapan optimal tanaman cabai yang akan menjadi objek dalam penelitian. Sehingga fuzzifikasi dalam penelitian ini dibagi menjadi :

- Input sensor suhu memiliki 3 kategori (himpunan) :

Dingin : suhu $\leq 20^{\circ}\text{C}$

Normal : $20^{\circ}\text{C} \leq \text{suhu} \leq 30^{\circ}\text{C}$

Panas : suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$



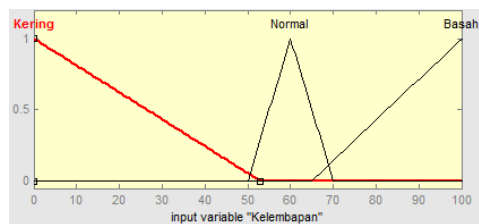
Gambar 2.1 Membership Variabel Suhu

- Input sensor kelembapan tanah memiliki 3 kategori (himpunan) :

Kering : lembab $\leq 50\%$

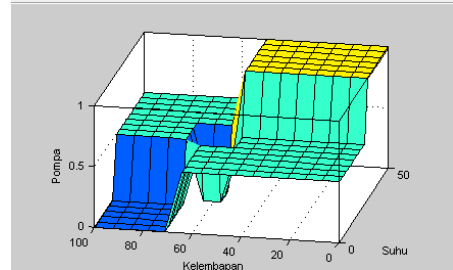
Normal : $50\% \leq \text{lembab} \leq 70\%$

Basah : lembab $\geq 70\%$



Gambar 2.2 Membership Variabel Kelembapan

Sedangkan untuk output berupa durasi pompa menyala, karena menggunakan tipe sugeno maka output dikategorikan dengan : Mati, Sedang, dan Lama dengan nilai parameter 0, 0.5, 1.



Gambar 2.3 Tampilan Surface FIS Matlab

Adapun *rule base* yang dirancang sebagai berikut :

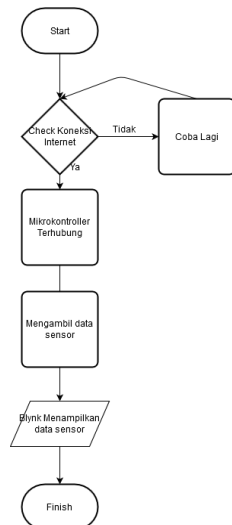
Tabel 2.4 Rule Base Sistem

Sensor	Suhu		
	Dingin	Normal	Panas
Kelembapan	Kering	Sedang	Lama
	Normal	Mati	Lama
	Basah	Mati	Sedang

Adapun penelitian terkait yang dilakukan oleh Nugroho (2017) dengan judul “Kontrol Suhu dan Kelembapan pada Green House”. Pengontrolan suhu akan dilakukan apabila suhu sudah melebihi nilai minimum. Nilai dari pengontrolan yang sudah dilakukan akan langsung tersimpan didalam database dan bisa diakses langsung ke dalam sebuah website [2]. Kemudian oleh Yogha Arieka Adnantha dan Wahyu Andhyka Kusuma (2018) yang berjudul “Wireless Sensor Network untuk Otomatisasi Suhu Ruang dan Kelembapan Tanah pada Greenhouse Berbasis Web Server”. Sistem mampu untuk memonitoring dan melakukan kontrol otomatis penurunan suhu ruang greenhouse ketika suhu mencapai lebih dari 28C dan mampu untuk meningkatkan kelembapan tanah secara otomatis ketika kelembapan tanah kurang dari 40%, selain itu dengan memanfaatkan ESP8266 data hasil monitoring dan otomatisasi dapat dikirim ke web server tetapi berdasarkan hasil pengujian didapatkan

bahwa jangkauan maksimal pengiriman data yaitu 50 meter dari node ke access point[3].

3. METODE PENELITIAN



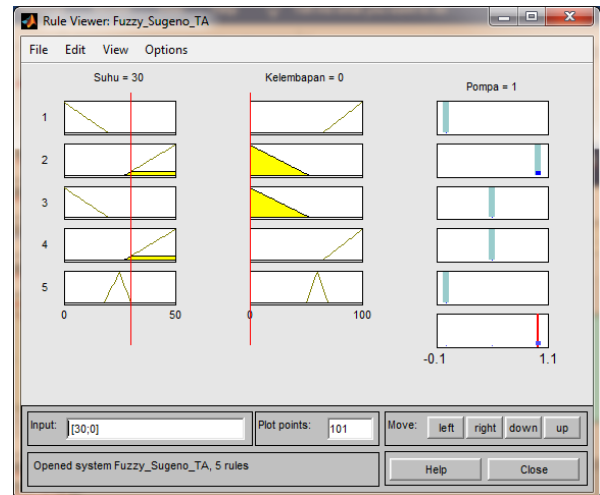
Gambar 2.1. Flowchart Sistem

Sensor mengambil data dan akan diproses oleh NodeMCU untuk mengirim data dan mengambil keputusan terhadap relay yang sudah terhubung. Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Logic* tipe *Takagi-Sugeno-Kang (TSK)*.

Metode ini lebih mudah direalisasikan kedalam bahasa pemrograman karena memiliki himpunan *singleton* pada variabel keluaran. Dengan demikian proses defuzzifikasi akan lebih mudah dilakukan [4]. Dengan melihat juga tingkat kerumitan kontrol yang dibutuhkan. Sehingga dalam sistem ini menggunakan tersebut karena output yang diharapkan tidak terlalu rumit atau dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hal ini membandingkan kesesuaian antara output dari simulasi di matlab dengan hasil dari pembacaan sensor dengan mikrokontroler.



Gambar 4.1. Simulasi Fuzzy Matlab

Gambar diatas menunjukkan simulasi dari beberapa *rule* dari *rule base* yang sudah dirancang. Dan tentunya dengan *output fuzzy*.

Tabel 4.1. Pengujian Output Fuzzy

Percobaan ke-	Suhu	Kelembapan	Simulasi	Output
1	32	55	2.46	2
2	27	54	1	1
3	32	78	1.73	2
4	28	60	1	1
5	32	70	1.93	2
6	28	75	1	1
7	29	44	2	2
8	32	63	2.46	2
9	30	48	2.25	2
10	27	76	1	1
11	31	66	1.99	2
12	29	76	1	1
13	27	62	1	1
14	31	59	2.09	2
15	27	68	1	1
16	27	68	1	1
17	32	44	2.73	3
18	31	53	2.09	2
19	30	59	1.62	2
20	29	71	1	1
21	27	56	1	1
22	30	60	1.62	2
23	28	58	1	1
24	27	66	1	1

Percobaan ke-	Suhu	Kelembaban	Simulasi	Output
25	30	77	1.31	1
26	27	50	1.68	2
27	27	62	1	1
28	27	63	1	1
29	31	69	1.75	2
30	29	76	1	1
31	30	51	1.98	2
32	29	51	1.52	2
33	27	80	1	1
34	31	79	1.55	2
35	31	57	2.09	2
36	29	79	1	1
37	30	73	1.31	1
38	32	72	1.79	2
39	30	52	1.83	2
40	29	54	1	1
41	32	68	2.1	2
42	31	72	1.59	2
43	31	75	1.55	2
44	29	41	2	2
45	28	40	2	2
46	27	44	2	2
47	29	72	1	1
48	27	64	1	1
49	30	79	1.31	1
50	27	62	1	1
51	32	46	2.73	3
52	30	53	1.62	2
53	29	70	1	1
54	31	46	2.55	3
55	27	56	1	1

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa implementasi dari *fuzzy logic* sudah menunjukkan kesesuaian. Dimana untuk output nilai 1 (satu) maka pompa tetap mati. Sesuai dengan rule yang telah dirancang ketika suhu dan kelembapan berada di kategori normal.

Output 2 menunjukkan pompa akan nyala dengan kisaran waktu yang sedang (1 Menit). Begitupun jika kondisi tidak normal ketika suhu dikategorikan panas dan kelembapan dikategorikan kering. Maka output yang muncul adalah 3 mengondisikan bahwa pompa akan menyala lama (2 Menit).

Output dari *fuzzy* ini hanya terdapat 3 kategori dikarenakan menggunakan tipe *sugeno*. Yang outputnya berupa nilai linear, bukan seperti *Mamdani/tsukamoto*. Yang dimana output berupa himpunan fuzzy.

4. SIMPULAN

- Metode fuzzy logic sugeno berjalan sesuai dengan desain fuzzy yang dirancang. Dengan penentuan membership function sesuai kondisi normal tanaman cabai sesuai dengan jurnal penelitian yang sudah ada sebelumnya.
- Pengujian metode fuzzy pada sistem dengan cara membandingkan luarannya dengan simulasi Matlab menghasilkan luaran yang sama persis, dengan tingkat kesamaan 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Syarief, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanaman Cabai Pada Greenhouse Berbasis Labview," *Politeknologi*, vol. 15, no. 2, pp. 135–140, 2016.
- [2] R. S. Nugroho, "Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Green House," *J. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–53, 2017.
- [3] Y. A. Adnantha and W. A. Kusuma, "Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Otomatisasi Suhu Ruang Dan Kelembaban Tanah Pada Greenhouse Berbasis Web Server," *J. Online Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.15575/join.v3i1.169.
- [4] F. Wahab, A. Sumardiono, A. R. Al Tahtawi, and A. F. A. Mulayari, "Desain dan Purwarupa Fuzzy Logic Control untuk Pengendalian Suhu Ruangan," *Teknol. Rekayasa*, vol. 2, no. 1, p. 3, 2017.