

Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266

Rahmad Doni¹, Maulia Rahman²

^{1,2}Universitas Potensi Utama

KL.Yos Sudarso Km. 6,5 No.3A Telp (061) 6640525

¹rahmaddoni113@gmail.com, ²mazrahman18@gmail.com

Abstract

This Hydroponic Plant Monitoring System was created using Nodemcu ESP8226 which supports internet access. So that the monitoring process can be done through an android application. Plant data is obtained through the DHT11 sensor and Water Sensor which is then processed using the Fuzzy method to determine the time to water the plants and add water to the hydroponic plant storage tank. From the results of sensor readings, the system can determine the time to water the plants according to weather conditions, and send warnings when the water in the storage tank is less than the predetermined condition.

Keywords: Hydroponics, IOT, FUZZY, Nodemcu esp8266, DFT

Abstrak

Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik ini dibuat dengan menggunakan Nodemcu ESP8226 yang telah mendukung akses internet. Sehingga proses monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi android. Data-data tanaman diperoleh melalui sensor DHT11 dan Water Sensor yang kemudian di proses dengan menggunakan metode Fuzzy untuk menentukan waktu penyiraman tanaman dan penambahan air pada tangki penampung tanaman hidroponik. Dari hasil pembacaan sensor, sistem dapat menentukan waktu penyiraman tanaman sesuai dengan keadaan cuaca, serta mengirim peringatan ketika air dalam tangki penampung sudah kurang dari keadaan yang ditentukan.

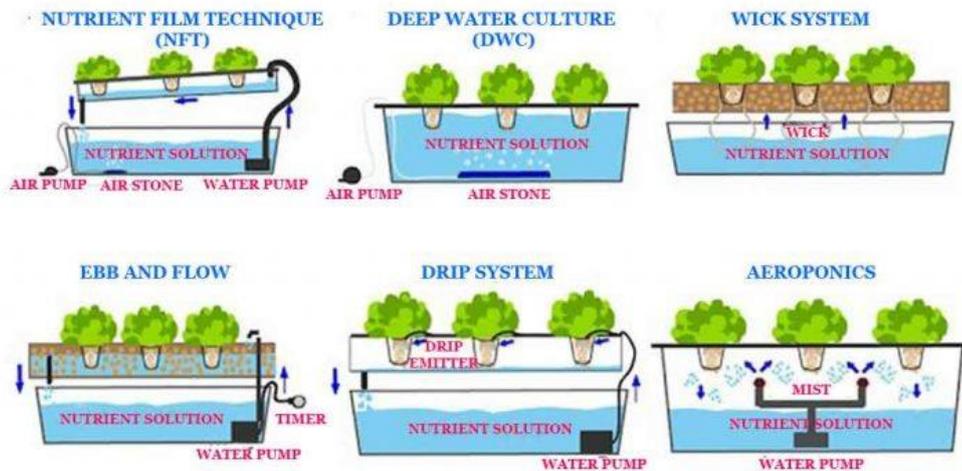
Kata kunci: Hidroponik, IOT, FUZZY, Nodemcu esp8266, DFT

1. PENDAHULUAN

Di beberapa daerah di Indonesia, hidroponik digunakan sebagai budidaya untuk menanam tanpa menggunakan lahan dan memanfaatkan air dengan mengedepankan kebutuhan nutrisi tanaman. Dalam penerapannya metode hidroponik akan lebih efisien jika dilakukan pada daerah dengan ruang hijau yang terbatas. Metode hidroponik yang menerapkan aliran nutrisi secara konstan dan terdapat genangan setengah jalan dari diameter pipa yang menggenangi akar tanaman adalah jenis hidroponik Deep Flow Technic (DFT). Namun kegagalan hidroponik DFT sering terjadi pada saat proses pertumbuhan tanaman, hal ini disebabkan kurangnya pemantauan unsur-unsur pertumbuhan tanaman seperti sirkulasi air, intensitas cahaya, kelembaban, suhu yang menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh secara maksimal. Sehingga diperlukan sebuah sistem untuk memonitoring tanaman pada tanaman hidroponik berbasis IOT untuk mengantisipasi perubahan elemen pertumbuhan tanaman.

Hidroponik sendiri merupakan bahasa yang berasal dari Yunani, *Hydroponic*. Terbagi menjadi dua suku kata, *hydro* yang artinya air dan

ponous artinya bekerja. Sesuai dengan pengertian tersebut, pertanian hidroponik merupakan sebuah metode bercocok tanam dengan memanfaatkan air, unsur hara dan oksigen.



Gambar 1. Jenis Sistem Tanaman Hidroponik

Salah satu faktor penting yang sangat menentukan dalam proses bercocok tanam adalah dari media tanamnya. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh media tanamnya pada akhirnya akan mempengaruhi hasil produksi tanaman tersebut. Media tanam sendiri berfungsi untuk menahan posisi tanaman, memberikan nutrisi serta menyediakan tempat untuk akar tanaman agar tumbuh dan berkembang

Saat ini budidaya tanaman secara organik sangat banyak diterapkan di daerah – daerah untuk mendapatkan hasil tanaman yang lebih berkualitas karena proses penanamannya tidak memakai tambahan pupuk kimia, pestisida dan obat – obatan lainnya. Hidroponik merupakan salah satu budidaya menanam tanaman dengan memanfaatkan air dengan menekankan kebutuhan nutrisi pada tanaman dan tidak menggunakan tanah. Ruang hijau yang terbatas membuat hidroponik lebih efisien dalam budidaya tanaman. Hal ini menjadikan metode hidroponik merupakan salah satu solusi pertanian di daerah perkotaan.

Pada umumnya metode hidroponik yang dilakukan menggunakan media air, dimana kondisi air yang perlu diperhatikan adalah pasokan air, oksigen, nutrisi dan tingkat keasaman (pH). Selain itu suhu dan kelembaban lingkungan harus terjaga dan sesuai dengan tanaman. Pengontrolan nutrisi, suhu air, volume air nutrisi, suhu lingkungan, pH dan kelembaban untuk sistem hidroponik masih dilakukan secara manual ataupun konvensional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Fuzzy Sugeno

Metode *fuzzy sugeno* adalah sebuah metode inferensi *fuzzy* untuk menentukan aturan yang akan direpresentasikan kedalam bentuk IF – THEN, dimana nantinya hasil dari output (konsekuen) sistem tidak berupa



himpunan *fuzzy*, melainkan data konstanta atau persamaan linear. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model *fuzzy* Sugeno sendiri menggunakan fungsi keanggotaan Singleton yang merupakan fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain. Untuk Orde 0 dengan rumus :

$$\begin{aligned} &\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1)^\circ (x_2 \text{ is } A_2)^\circ \dots^\circ (x_n \text{ is } A_n) \\ &\text{THEN } z = k \end{aligned} \tag{1}$$

dengan A_i merupakan himpunan *fuzzy* ke- i sebagai antaseden (alasan), $^\circ$ adalah operator *fuzzy* (AND atau OR) dan k merupakan konstanta tegas sebagai konsekuen (kesimpulan). Sedangkan rumus Orde 1 adalah:

$$\begin{aligned} &\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1)^\circ (x_2 \text{ is } A_2)^\circ \dots^\circ (x_n \text{ is } A_n) \\ &\text{THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q \end{aligned} \tag{2}$$

dengan A_i merupakan himpunan *fuzzy* ke i sebagai antaseden, $^\circ$ adalah operator *fuzzy* (AND atau OR), p_i adalah konstanta ke i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen Wachdani.

2.2. Langkah-langkah Metode *Fuzzy*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan metode *Fuzzy* adalah sebagai berikut:

a) Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan proses dimana nilai tegas yang ada diubah ke dalam fungsi keanggotaan.

b) Penalaran (Inference Machine)

Mesin penalaran merupakan proses implikasi dalam menalar nilai masukan yang bertujuan untuk penentuan nilai keluaran sebagai bentuk pengambilan keputusan. Penalaran Max Min merupakan salah satu model penalaran yang banyak dipakai. Dalam penalaran ini, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan operasi min sinyal keluaran lapisan fuzzifikasi, kemudian diteruskan dengan operasi max untuk mencari nilai keluaran yang nantinya akan di defuzzifikasikan sebagai bentuk keluaran.

c) Aturan Dasar (Rule Based)

Aturan dasar (Rule based) dalam kontrol logika *fuzzy* merupakan suatu aturan relasi dalam bentuk "Jika-Maka" atau "if-then" seperti berikut ini:

$$\text{if } x \text{ is } A \text{ then } y \text{ is } B \tag{3}$$

dimana A dan B adalah linguistic values yang didefinisikan dalam rentang variabel X dan Y . Pernyataan "x is A" disebut sebagai

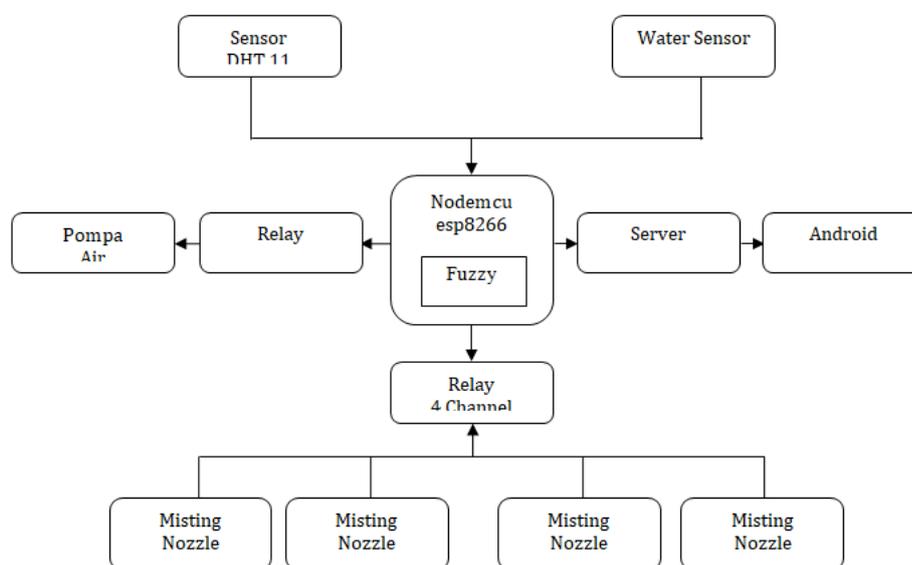
antecedent atau premis. Pernyataan “y is B” disebut consequent atau kesimpulan.

d) *Defuzzifikasi*

Input dari proses defuzzifikasi merupakan suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan berupa suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga apabila diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu

2.3. Kerangka Rancangan

Kerangka rancangan dibuat dalam bentuk diagram. Diagram tersebut merupakan rancangan yang lebih mudah di mengerti dan fungsinya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Pada gambar blok diagram diatas, sensor DHT11 difungsikan untuk membaca suhu dan kelembaban pada tanaman dan Water sensor difungsikan untuk membaca ketinggian air pada tangki hidroponik. Nilai keluaran yang dihasilkan sensor DHT11 dan Water sensor dijadikan sebagai masukan ke arduino kemudian di proses menggunakan logika *fuzzy*. Dan hasil dari perhitungan *fuzzy* logic dijadikan sebagai nilai untuk mengaktifkan relay yang ditentukan oleh *fuzzy* logic. Nilai kelembaban, suhu, dan ketinggian air dapat di monitoring melalui aplikasi android.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor DHT11

Pada tahap pengujian sensor DHT11 pengujian dilakukan dengan menampilkan hasil pembacaan yang dilakukan oleh modul sensor DHT11 yang dihubungkan dengan mikrkontroler untuk menampilkan suhu dan kelembaban pada sekitar ruang lingkup tanaman hidroponik. Pengujian

sensor DHT11 ini tidak digunakan untuk mengukur akurasi pembacaan sensor, karena output yang dihasilkan sudah terkalibrasi.

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT11

No	Waktu	Suhu	Kelembaban
1	06.00	24 ^o	65%
2	08.00	27 ^o	68%
3	10.00	29 ^o	78%
4	12.00	32 ^o	88%
5	14.00	32 ^o	89%
6	16.00	29 ^o	76%
7	18.00	26 ^o	72%

Hasil dari pengujian sensor tersebut, sensor DHT11 dapat membaca suhu serta kelembaban dimana data tersebut nantinya akan dikirim ke aplikasi. Dari hasil pengujian, sensor sudah bekerja dengan baik dan dapat mengetahui perubahan suhu hal tersebut ditunjukkan dengan nilai suhu yang berubah seiring dengan perubahan waktu.

3.2. Tahap Pembentukan *Fuzzy* (Fuzzifikasi)

Pada tahap pembentukan *fuzzy* ini variabel *Input* diubah ke dalam himpunan *Fuzzy* agar dapat digunakan untuk perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Artinya pada tahap ini mengambil nilai-nilai crisp (tegas) dan menentukan derajat keanggotaan di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *Fuzzy* yang sesuai.



Gambar 3. Membership Suhu

Tabel 2. Range Membership Suhu

No	Keterangan	Range		
		A	B	C
1	Sangat Dingin	-	0 ^o	18 ^o
2	Dingin	18 ^o	22 ^o	26 ^o
3	Normal	22 ^o	26 ^o	30 ^o
4	Panas	26 ^o	30 ^o	34 ^o
5	Sangat Panas	30 ^o	34 ^o	-

3.3. Rule Based

Pada tahap ini dilakukan pembuatan aturan dasar (Rule based) pada control logika

Tabel 3. Rule Based Penyiraman

No	Rule
1.	IF suhu sangat dingin THEN matikan misting.
2.	IF suhu dingin THEN matikan misting.
3.	IF suhu normal THEN hidupkan 2 misting.
4.	IF suhu panas THEN hidupkan 3 misting.
5.	IF suhu sangat panas THEN hidupkan 4 misting.

3.4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah Merubah nilai *fuzzy* ke nilai yang asli. Adapun persamaan untuk defuzzifikasi

$$OUTPUT = \frac{(a_1 \times z_1) + (a_2 \times z_2) + (a_3 \times z_3) + \dots + (a_n \times z)}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n} \quad (4)$$

4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan, sistem dapat berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan sistem dapat melakukan penyiraman otomatis berdasarkan output yang didapat dari sensor DHT11. Hal ini diharapkan dapat membantu para pelaku hidroponik dalam memonitoring tanamannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Ristekdikti) yang telah membantu penulis dalam mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prahenusa Wahyu Ciptadi, R. Hafid Hardyanto, 2018, Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android. Jurnal Dinamika Informatika Volume 7, No 2
- [2] badarrohman, Nur Sultan Salahuddin, Anacostiana Kowanda, 2011, Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android. Konferensi Nasional Sistem Informasi, STMIK Atma Luhur Pangkalpinang
- [3] Ira Puspasari, Yosefine Triwidyastuti, Harianto, 2018, Otomasi Sistem Hidroponik Wick Terintegrasi pada Pembibitan Tomat Ceri. JNTETI, Vol. 7, No. 1
- [4] Hariyadi, 2017, Aplikasi Mikrokontroler pada Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Menggunakan Sensor Cahaya Dilengkapi dengan Buzzer dan Tampilan LCD, IJCS
- [5] A. Sumarudin, Willy Permana Putra, Eka Ismantohadi, Supardi, Muhammad Qomarrudin, 2019, Sistem Monitoring Tanaman

Hortikultura Pertanian Di Kabupaten Indramayu Berbasis Internet Of Things, Vol. No.9.

- [6] Lintang Arini, Hafidudin, Dadan Nur Ramadan, 2018, Pengontrol Sirkulasi Air Untuk Hidroponik Berbasis Iot. Vol. 4 No.3.
- [7] Zettry Buana, Oriza Candra, Elfizon, 2019, Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. Vol.5 No.1
- [8] Martha Ariyanti, Fahrul Agus dan Dyna Marisa Khairina, 2018, Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, Dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website. Vol.6 No.3
- [9] Arief Prasetyo, Usman Nurhasan, Gilang Lazuardi, 2017, Implementasi IoT pada Sistem Monitoring dan Pengendali Sirkulasi Air. Jurnal Informatika Polinema