

## Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy

Handi<sup>1</sup>, Hurriyatul Fitriyah<sup>2</sup>, Gembong Edhi Setyawan<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>hanafihandi96@gmail.com, <sup>2</sup>hfitriyah@ub.ac.id, <sup>3</sup>gembong@ub.ac.id

### Abstrak

*Monitoring* dan penyiraman mempunyai peranan penting dalam mengelola tanaman jamur. Namun, kendala yang dihadapi adalah penggunaan termometer sebagai alat ukur dan penyiraman masih manual. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini menyajikan tentang sistem *monitoring* dan otomatisasi kendali penyiraman tanaman jamur dengan metode logika *fuzzy*. Proses pertama sistem adalah mendapatkan nilai dari sensor DHT11 berlanjut mengirim hasil data sensor ke mikrokontroler untuk proses mendapatkan *output* suhu dan kelembapan, hasil data dapat dilihat pada layar LCD sebagai antarmuka pemantauan. Aplikasi Blynk dikerjakan sebagai *monitoring* dari jauh. Metode logika *fuzzy* dipilih untuk memetakan permasalahan data *input* menuju data *output* dalam melakukan kendali penyiraman. Dari pengujian sensor didapatkan hasil perbandingan pembacaan sensor DHT11 memiliki rata-rata *error* 4,07%. Pada pengujian sistem kontrol penyiraman dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dengan presentase *error* 16,66%. Perbandingan durasi pengujian memiliki perbedaan 45 detik dan perbedaan air yang dikeluarkan 500 ml. Meskipun pengujian penyiraman manual lebih banyak dan durasi lama, namun akurasi sensor dan pengendali penyiraman dengan metode logika *fuzzy* lebih sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan pada ruang kubung jamur.

**Kata kunci:** *Monitoring*, Jamur tiram, Sensor DHT11, Metode Logika Fuzzy, Blynk

### Abstract

*Monitoring and watering have an important role in managing mushroom plants. However, the measurement used is the use of a thermometer as a manual and watering device. Through these fundamentals, it is conducting monitoring and automation of the fungal watering system with fuzzy logic method. The first process is to get information from the DHT11 sensor to send sensor data to the microcontroller for the process of output and humidity, the results of the data can be seen on the LCD screen. Blynk application is done as a remote monitoring. Fuzzy logic method was chosen to category the problem of input data to output data in conducting clean watering. From the sensor test the results obtained compared to the DHT11 reading sensor had an average error of 4.07%. In the process of watering the control system carried out as many as 10 times with a percentage error of 16.66%. Comparison of test duration has a difference of 45 seconds and the difference in water released by 500 ml. Although there are many more manual resections and long durations, the accuracy of the sensors and controllers with fuzzy logic method is more in line with the conditions needed in the mushroom place.*

**Keywords:** *Monitoring, Oyster Mushroom, DHT11 Sensor, Fuzzy Logic Method, Blynk*

## 1. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman jamur tiram ditentukan oleh media tumbuh. Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap tumbuh dan berkembangnya tubuh jamur yaitu faktor kondisi lingkungan dalam ruang kubung jamur seperti suhu dan kelembapan ruangan. Diperoleh

kesimpulan bahwa kondisi suhu dan kelembapan ruangan merupakan faktor terpenting dalam budidaya jamur. Suhu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *miselium* 28-30°C dan kelembapan 70-85%, sedangkan untuk pembentukan tubuh buah 22-26°C dan kelembapan 80-90%. Kemudian otomatisasi penyiraman dibutuhkan, karena penyiraman yang dilakukan masih

manual dan penyiraman dilakukan ketika data hasil dari suhu pada termometer  $>60^{\circ}\text{C}$ . Tempat kubung jamur dianjurkan dibangun pada tempat-tempat teduh dan tidak terkena pancaran sinar matahari secara langsung (Istuti, 2009)

Dalam penelitiannya, Prayitno (2017) mengembangkan sistem *monitoring* dan pengendali penyiraman tanaman hidroponik menggunakan Blynk. Sebuah sistem bertugas untuk *monitoring* informasi mengenai perangkat sensor yang terhubung ke LCD dan aplikasi Blynk. Akan tetapi sistem menggunakan perangkat RTC sebagai penanda waktu dalam mengatur kontrol penyiraman tidak menggunakan metode sebagai prosedur dalam memecahkan masalah yang dikembangkan. Selain itu, mikrokontroler yang digunakan tidak terintegrasi modul *wi-fi* sehingga membutuhkan komponen tambahan agar dapat terhubung dengan aplikasi Blynk.

Dalam penelitian lainnya, Kaewwiset & Yodkhad (2017) mengembangkan sistem *automatic temperature and humidity control system using fuzzy logic*. Sebuah sistem *monitoring* dengan menggunakan *fuzzy* sebagai kontrol. Akan tetapi sistem hanya dapat *monitoring* dengan melihat layar LCD tanpa menggunakan perangkat tambahan sebagai *monitoring* dari jauh. Selain itu, kontrol yang digunakan hanya mengandalkan logika *fuzzy* tanpa menambahkan komponen aktuator Relay sebagai *switch on/off* pergerakan *output*.

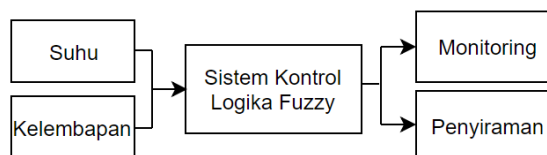
Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pemantauan menggunakan Blynk dan pengendalian penyiraman yang menerapkan metode logika *fuzzy* dalam proses penyiraman dan pemanfaatan metode logika *fuzzy* sebagai *computing with words* ketika informasi yang tersedia terlalu tidak tepat atau samar, dengan set *fuzzy* dapat melakukan kendala *fuzzy* pada variabel sebagai asumsi komputasi (Zadeh, 1996). Pemanfaatan perangkat mikrokontroler NodeMCU yang sudah terintegrasi modul *wi-fi* ESP8266 dengan melakukan konfigurasi program agar dapat terhubung ke aplikasi Blynk yang sudah terinstal pada perangkat *smartphone*.

Implementasi perangkat pemantauan dan pengendalian penyiraman dilakukan pada kubung jamur Balai Pengkajian Teknologi Pertanian mikrokontroler berbasis ESP8266 (NodeMCU) masing-masing terhubung dengan sensor DHT11, aktuator, modul Relay, *step down* LM2596 dan pompa DC. Pengguna dapat berinteraksi dengan perangkat *smartphone*

melalui aplikasi Blynk Android. Blynk memungkinkan pengguna untuk melakukan *monitoring* kondisi suhu dan kelembapan pada kubung jamur. Setelah melakukan *monitoring*.

## 2. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 2.1. Gambaran Umum Sistem

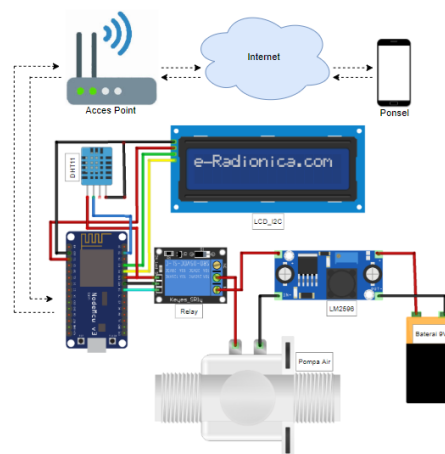


Gambar 1. Arsitektur blok sistem secara umum

Gambar 1 memperlihatkan arsitektur sistem yang diterapkan penulis dalam penelitian. Perangkat sistem *monitoring* dan otomatisasi kendali penyiraman terhubung ke mikrokontroler NodeMCU sebagai proses terpusat untuk menerima I/O. Pada perangkat *monitoring* menampilkan hasil informasi data suhu dan kelembapan. Proses penyiraman dikendalikan menggunakan metode logika *fuzzy* dengan melalui beberapa tahapan-tahapan *fuzzy* yaitu fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi.

### 2.2. Perancangan Sistem

#### 2.2.1. Perangkat Sistem

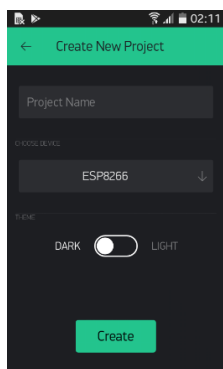


Gambar 2. Diagram blok sistem

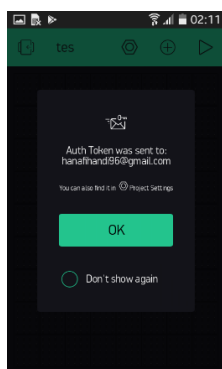
Gambar 2 memperlihatkan diagram blok sistem. Masukan data diperoleh dari sensor DHT11 yang dapat mendeteksi suhu dan kelembapan dengan mengamati perubahan kondisi ruangan yang ada pada ruang kubung jamur. Sinyal dari sensor DHT11 berupa sistem penulisan angka dengan simbol 0 dan 1 yaitu sistem bilangan biner, kemudian diproses oleh

NodeMCU sehingga bilangan biner dirubah menjadi bilangan desimal. Nilai pembacaan sensor ditampilkan melalui layar LCD dan Blynk. Perangkat aplikasi Blynk ditambahkan sebagai bentuk *monitoring* kondisi kubung jamur dari jauh. Secara perangkat keras, kendali penyiraman dilakukan dengan aktuator Relay yang memperoleh energi elektro magnetik pada dinamo, maka *switch* akan bergerak untuk menerapkan tegangan untuk melakukan kontrol *on/off*. Ketika *switch* on maka Relay akan memberikan nilai 1 untuk dikirimkan ke pompa agar melakukan eksekusi penyiraman dan sebaliknya apabila nilai 0 pompa tidak melakukan penyiraman.

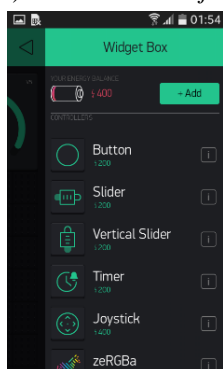
### 2.2.2. Blynk



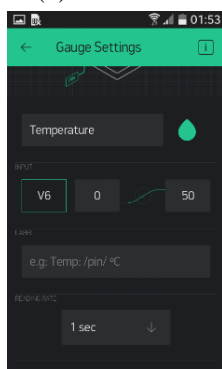
(a) Create New Project



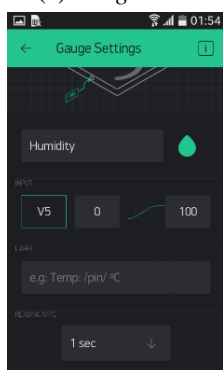
(b) Auth Token



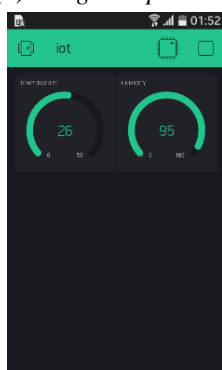
(c) Widget box



(d) Gauge temperature



(e) Gauge humidity



(f) User interface

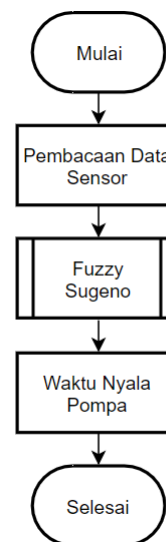
Gambar 3. Perancangan Blynk

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet (Blynk, 2017). Dapat dilihat pada Gambar 3, perancangan Blynk terdiri dari 4 tahap yaitu (a) *Create New Project* untuk membuat proyek baru; (b) *Auth Token* untuk mengirim autentikasi Blynk token ke *email* untuk diterapkan pada kode program; (c) *Widget box* berfungsi untuk membuat *gauges* yang akan digunakan; (d) *Gauge temperature* untuk mengatur tampilan dari nilai *temperature*; (e) *Gauge humidity* untuk mengatur tampilan dari nilai *humidity*; (f) *User interface* aplikasi Blynk sebagai antarmuka *monitoring* data sensor.

Ponsel yang digunakan penulis yaitu Samsung Core Duos dengan sistem operasi Android v4.2.2 (*KitKat*).

### 2.2.3. Metode Logika Fuzzy

Penerapan metode logika *fuzzy* sebagai kendali otomatisasi penyiraman. Alasan menggunakan metode logika *fuzzy*, karena konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti dan konsep matematis yang mendasar dalam melakukan penalaran. Logika *fuzzy* juga dapat dianggap sebagai nilai ambigu atau keabuan yang menghubungkan antara ruang *input* menuju ruang *output*.

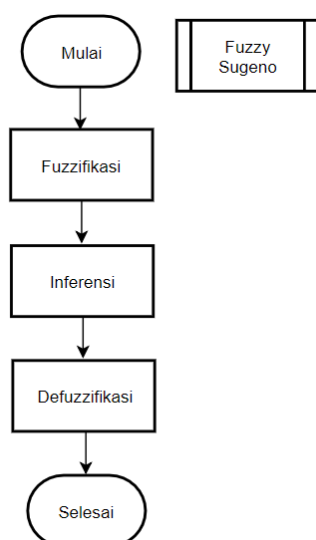


Gambar 4. Diagram alir program

Gambar 4 merupakan tahapan-tahapan yang mendukung proses *monitoring* dan kendali penyiraman. Pembacaan data sensor diperoleh dari masukan sensor diproses oleh NodeMCU. *Fuzzy Sugeno* merupakan model metode logika *fuzzy* sebagai penentu proses penyiraman. Waktu

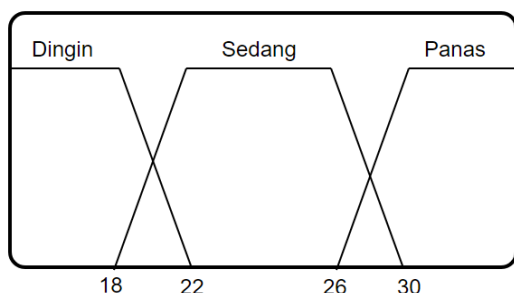
nyala pompa dilakukan sesuai kondisi suhu dan kelembapan pada kubung jamur.

Dengan menerapkan metode logika *fuzzy* sebagai sistem kontrol, karena *fuzzy* memiliki konsep matematis yang sederhana untuk menentukan *rule* yang akan dituju. Sebelum eksekusi penyiraman dilakukan terdapat tahapan-tahapan *fuzzy* dalam memetakan ruang *input* ke ruang *output*.

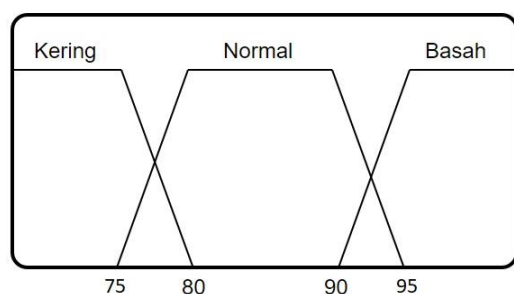


Gambar 5. Diagram alir metode *fuzzy*

Gambar 5 tahap fuzzifikasi berfungsi untuk memetakan himpunan keanggotaan sensor, karena setiap nilai sensor suhu dan kelembapan memiliki keanggotaan yang berbeda.



(a) Himpunan suhu



(b) Himpunan kelembapan

Gambar 6. Himpunan keanggotaan sensor

Gambar 6 menampilkan himpunan

keanggotaan sensor, nilai keanggotaan sensor suhu dan kelembapan dibagi menjadi 3 yaitu suhu memiliki keanggotaan dingin, sedang dan panas. Sedangkan kelembapan memiliki keanggotaan kering, sedang dan basah.

Bentuk trapesium dipilih karena memiliki 2 fungsi yang bernilai 1 dan lainnya bernilai 0. Angka yang ditetapkan pada *set* suhu dan kelembapan didapat dari jumlah volume suhu dan kelembapan pada dasar teori dan diskusi dengan peneliti tanaman jamur pada institusi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

Inferensi berfungsi untuk menentukan *rule-rule fuzzy*. Data yang diperoleh dari tahap fuzzifikasi berupa nilai keanggotaan himpunan suhu dan kelembapan akan disimpulkan untuk menentukan *rule-rule fuzzy* yang sesuai.

Tabel 1. Inferensi *rule fuzzy*

Suhu	Kelembapan	Rule
Dingin	Kering	Rule0
Dingin	Normal	Rule1
Dingin	Basah	Rule2
Sedang	Kering	Rule3
Sedang	Normal	Rule4
Sedang	Basah	Rule5
Panas	Kering	Rule6
Panas	Normal	Rule7
Panas	Basah	Rule8

Seperti yang tercantum pada Tabel 1, terdapat *rule-rule fuzzy* sebanyak 9 *rule*, jumlah 9 *rule* didapat dari keanggotaan himpunan fuzzifikasi. *Rule-rule fuzzy* akan diteruskan ke tahap selanjutnya yaitu defuzzifikasi, sebagai tahap akhir dalam menentukan perintah penyiraman.

Defuzzifikasi merupakan tahap akhir untuk menentukan perintah menyiram ataupun tidak menyiram. Proses defuzzifikasi berfungsi untuk mencari nilai maksimum dalam himpunan *crisp* antara 0 dan 1.

Tabel 2. Defuzzifikasi penyiraman

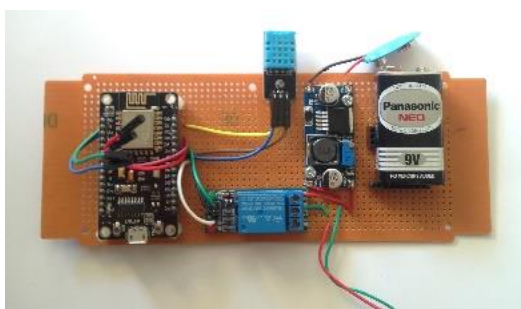
Rule	Penyiraman
Rule0	Sedikit
Rule1	Off
Rule2	Off
Rule3	Sedikit
Rule4	Off
Rule5	Off
Rule6	Banyak

Rule7	Sedikit
Rule8	Off

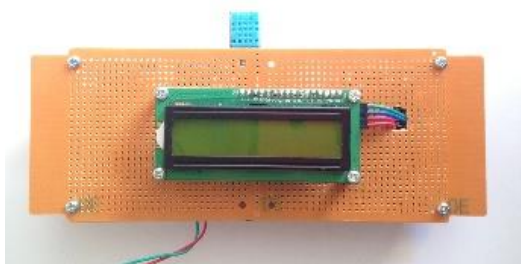
Seperti yang tercantum pada Tabel 2, proses penyiraman terdapat 3 bagian yaitu *off*, sedikit dan banyak. Takaran air yang dikeluarkan saat penyiraman akan dijelaskan pada proses implementasi sistem.

## 2.3. Implementasi Sistem

### 2.3.1. Perangkat Sistem



(a) Perancangan perangkat komponen

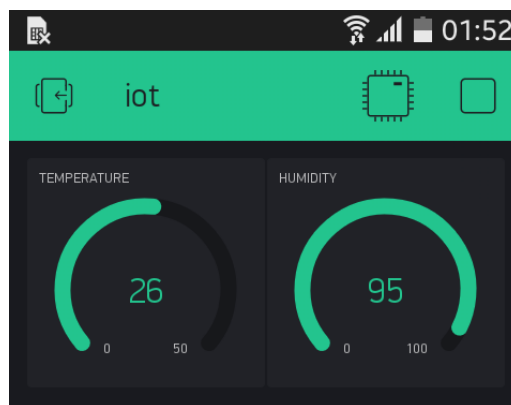


(b) Antarmuka LCD

**Gambar 7.** Implementasi perangkat sistem

Gambar 7 komponen perangkat keras penyusun masing-masing perangkat sistem *monitoring* dan penyiraman dirangkai pada suatu PCB berukuran 18,5 x 7,2 cm. Sumber tegangan yang digunakan berasal dari *power bank* dengan memanfaatkan modul yang menyediakan *port* keluaran USB yang dapat dihubungkan ke mikrokontroler, kabel *power* untuk *port* keluaran USB, dan *port* masukan *micro USB* sebagai daya NodeMCU. Kapasitas *power bank* yang digunakan adalah 25.000 mAh. Perangkat lunak yang dijalankan oleh perangkat *monitoring* dan penyiraman dituliskan melalui konfigurasi pengembangan Arduino dengan memanfaatkan *board manager* yang tersedia di Arduino IDE.

### 2.3.2. Blynk



**Gambar 8.** Implementasi aplikasi Blynk

Gambar 8 menampilkan data hasil implementasi sensor pada perangkat aplikasi Blynk, Aplikasi Blynk digunakan sebagai perangkat tambahan yang berfungsi dalam *monitoring* sensor suhu dan kelembapan dari jauh.

### 2.3.3 Metode Logika Fuzzy

**Tabel 3.** Kaidah *fuzzy*

		Suhu		
Kelembapan		Dingin	Sedang	Panas
	Kering	Sedikit	Sedikit	Banyak
	Normal	Off	Off	Sedikit
	Basah	Off	Off	Off

Seperti yang tercantum pada Tabel 3, peran logika *fuzzy* sebagai penentu kendali penyiraman. Terdapat fungsi keanggotaan dalam melakukan eksekusi penyiraman yaitu penyiraman *off*, sedikit dan banyak. Penyiraman *off* merupakan kondisi tidak melakukan eksekusi penyiraman, penyiraman sedikit melakukan eksekusi penyiraman sebanyak 250 ml dan penyiraman banyak 500 ml.

## 3. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Dalam pengujian yang dilakukan, untuk membandingkan hasil pengujian sebelumnya dengan hasil pengujian yang dikembangkan. Perangkat sistem *monitoring* dan pengendali penyiraman dilakukan dengan menguji beberapa modul yang sudah terpasang.

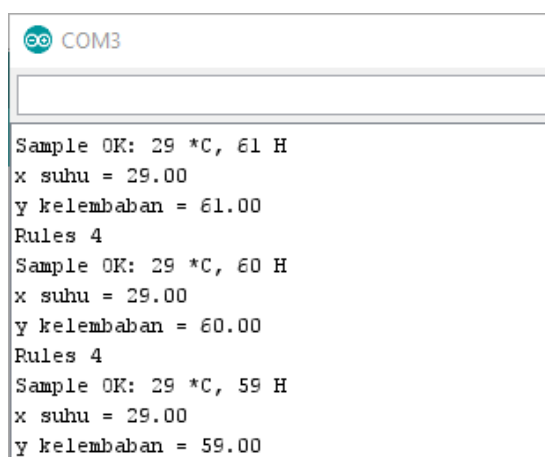
### 3.1. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi dari pembacaan sensor suhu dan kelembapan dengan alat ukur



termometer. Langkah-langkah pengujian akurasi sensor dengan menghubungkan mikrokontroler dengan *power* untuk port USB sebagai keluaran dan *port* masukan *micro* USB sebagai daya untuk NodeMCU. Pembacaan kode program memanfaatkan penulisan dengan konfigurasi pengembangan Arduino IDE. Sistem kemudian dijalankan untuk mengamati hasil data sensor suhu dan kelembapan yang ditampilkan pada *serial monitor*, LCD dan aplikasi Blynk.

Dapat dilihat pada Gambar 9, memperlihatkan hasil pengujian sensor suhu dan kelembapan yang diperlihatkan melalui *serial monitor* yang terdapat pada Arduino IDE. Pada gambar tersebut *serial monitor* menampilkan hasil suhu 29°C dan kelembapan 61% beserta *rules 4 fuzzy*.



**Gambar 9.** Hasil pengujian sensor pada *serial monitor*

**Tabel 4.** Daftar hasil pengujian perbandingan sensor

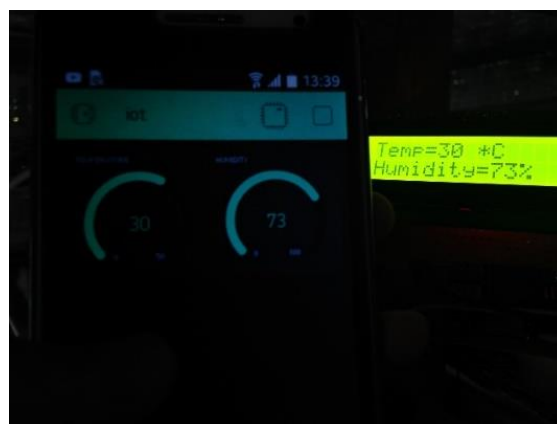
Uji ke-	DHT11	Termometer	Error%
1	21	22	4,54
2	27	28	3,57
3	26	27	3,70
4	23	22	4,54
5	24	26	7,69
6	26	27	3,70
7	23	22	4,54
8	25	27	7,40
9	21	22	4,54
10	22	22	0
11	24	26	7,69
12	25	27	7,40
13	21	20	5
14	23	25	8
15	24	25	4
16	22	21	4,76
17	24	25	4
18	25	25	0
19	23	23	0
20	20	22	9,09
21	25	26	3,84
22	21	21	0
23	22	23	4,34
24	24	24	0

25	22	23	4,34
26	25	26	3,84
27	24	25	4
28	24	24	0
29	27	28	3,57
30	25	24	4,16
Rata-rata			4,07

Seperti yang tercantum pada Tabel 4, rata-rata *error* perbandingan perangkat sensor sebesar 4,07%. Akurasi sensor dapat dikatakan baik, meskipun masih terdapat *error* antara pembacaan sensor DHT11 dengan alat ukur thermometer. Hasil sensor tetap dapat membaca data suhu dan kelembapan meskipun perubahan nilainya relatif kecil. Pengujian sensor dilakukan selama 10 hari dengan pengujian sehari 3 kali, pada institusi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

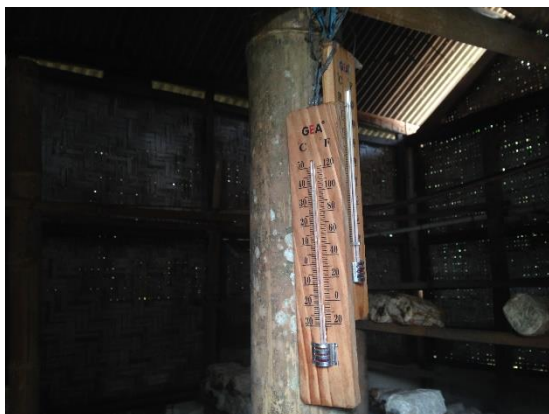
### 3.2. Pengujian Pengamatan

Pengujian bertujuan untuk membandingkan hasil pengamatan yang dilakukan petani tanaman jamur dengan sistem yang dikerjakan penulis. Langkah-langkah pengujian monitoring dengan menempatkan sistem pada kubung jamur, kemudian sistem dijalankan. Hasil data yang didapat oleh sensor akan diproses mikrokontroler NodeMCU untuk mengubah nilai biner menjadi nilai desimal yang ditampilkan pada layar LCD dan aplikasi Blynk.



**Gambar 10.** Antarmuka pemantauan sistem

Gambar 10 menampilkan data informasi hasil pemantauan melalui perangkat LCD dan aplikasi Blynk. Perbandingan hasil informasi manual yang dilakukan petani tanaman jamur yaitu pada media perangkat alat ukur pemantauan.



**Gambar 11.** Antarmuka pemantauan alat ukur termometer

Gambar 11 menampilkan antarmuka pemantauan hasil pada alat ukur termometer, petani tanaman jamur hanya melihat informasi suhu dari termometer. Perbandingan dari kedua sensor dapat dilihat pada sistem *monitoring* yang penulis kerjakan seperti pada Gambar 10, terdapat 2 perangkat yaitu antarmuka pemantauan dengan mengunjungi kubung jamur dengan melihat hasil data informasi pada layar LCD dan pemantauan dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Pemantauan dari jarak jauh dapat dilakukan apabila pengguna mempunyai urusan yang mendesak, akan tetapi ingin mengetahui data informasi suhu dan kelembapan pada kubung jamur. Maka dengan adanya perangkat aplikasi Blynk pengguna dapat melakukan aktivitas yang lebih penting, karena pemantauan dapat *monitoring* lewat Blynk.

### 3.3. Pengujian Metode Fuzzy

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan hasil penyiraman manual dengan penyiraman menggunakan metode *fuzzy*. Sehingga diketahui perbedaan durasi dan banyaknya yang air yang dikeluarkan. Langkah-langkah pengujian metode *fuzzy* dengan menempatkan sistem pada kubung jamur, kemudian menghubungkan *power* untuk port USB sebagai keluaran dan *port* masukan *micro* UBS sebagai daya untuk NodeMCU. Pembacaan kode program memanfaatkan penulisan dengan konfigurasi pengembangan Arduino IDE. Sistem kemudian dijalankan, nilai sensor suhu dan kelembapan yang didapat akan diubah menjadi himpunan vektor keanggotaan dingin, sedang dan panas, pada sensor kelembapan kering, normal dan basah. Kemudian mengamati data hasil sensor dan penyiraman, hasil data tersebut dicatat untuk dianalisis dan dimasukan

pada tabel hasil pengujian.

Dapat dilihat pada Tabel 5, pemantauan dan penyiraman dilakukan setiap pagi, siang dan sore. Penyiraman *off* pompa tidak melakukan penyiraman, penyiraman sedikit pompa melakukan penyiraman selama 7,5 detik sebanyak 250 ml air dan penyiraman banyak pompa melakukan penyiraman selama 15 detik dengan mengeluarkan air sebanyak 500 ml.

**Tabel 5.** Pengujian penyiraman

Uji ke-	Suhu	Kelembapan	Rules	Penyiraman
1	21	88	Rule1	Off
2	27	78	Rule6	Banyak
3	26	79	Rule3	Sedikit
4	23	92	Rule5	Off
5	24	79	Rule3	Sedikit
6	26	81	Rule4	Off
7	23	95	Rule5	Off
8	25	78	Rule3	Sedikit
9	21	86	Rule1	Off
10	22	92	Rule5	Off
11	24	73	Rule3	Sedikit
12	25	71	Rule3	Sedikit
13	21	94	Rule2	Off
14	23	72	Rule3	Sedikit
15	24	80	Rule4	Off
16	22	95	Rule5	Off
17	24	78	Rule3	Sedikit
18	25	89	Rule4	Off
19	23	90	Rule5	Off
20	20	76	Rule0	Sedikit
21	25	84	Rule4	Off
22	21	94	Rule2	Off
23	22	77	Rule3	Sedikit
24	24	86	Rule4	Off
25	22	80	Rule4	Off
26	25	76	Rule3	Sedikit
27	24	79	Rule3	Sedikit
28	24	93	Rule5	Off
29	27	80	Rule7	Sedikit
30	25	93	Rule5	Off

Tabel 6. Analisis perbandingan penyiraman

Uji ke-	Jam	DHT11		Termometer	Penyiraman Fuzzy		Penyiraman Manual	
		Suhu	Kelembapan	Suhu	Detik	ml	Detik	ml
1	08.14	21	88	22	0	0	0	0
2	09.01	23	85	24	0	0	0	0
3	10.09	25	82	26	0	0	0	0
4	11.03	26	79	27	7,5	250	0	0
5	12.20	27	78	28	15	500	120	3000
6	13.12	27	77	29	15	500	0	0
7	14.04	28	77	30	15	500	0	0
8	15.18	26	79	27	7,5	250	0	0
9	16.02	22	82	23	7,5	250	0	0
10	17.00	20	85	22	7,5	250	0	0
Jumlah					75	2500	120	3000

Seperti yang tercantum pada Tabel 6, analisis perbandingan penyiraman *fuzzy* memiliki jumlah seluruh penyiraman dalam sehari sebanyak 2.500 ml air dengan durasi 75 detik. Sedangkan perbandingan penyiraman manual hanya melakukan sekali penyiraman pada siang hari sebanyak 3.000 ml dengan durasi 120 detik. Perbandingan penyiraman didapatkan presentase *error* sebesar 16,66%.

#### 4. PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini mengusulkan sistem *monitoring* dan penyiraman sebagai alat bantu dalam pemantauan dan kendali penyiraman pada tanaman jamur. Sistem *monitoring* dan penyiraman dengan metode logika *fuzzy* pengujian dilakukan pada institusi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian yang ada di Malang. Berdasarkan hasil pengujian, perangkat tersebut berhasil diuji dengan akurasi perbandingan sensor rata-rata *error* 4,07%. Sedangkan pada perangkat *monitoring* perbandingan pengujian sistem, pengguna dapat memantau data hasil informasi melalui antarmuka layar LCD dan aplikasi Blynk. Dari pengujian perbandingan penyiraman metode logika *fuzzy* dengan penyiraman manual diperoleh presentase *error* sebanyak 16,66%.

Saran untuk pengembangan sistem yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah penerapan daya pompa yang lebih besar agar keluaran lebih besar. Membandingkan metode yang digunakan peneliti dengan mengembangkan metode yang lain untuk menentukan akurasi yang lebih baik. Pada perangkat aplikasi *monitoring* akan lebih baik untuk membuat *database* sebagai rincian hasil

data sensor.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Blynk, 2017. *Blynk*. [Online] Tersedia di: <<https://www.blynk.cc/>> [Diakses 06 February 2018].
- Istuti, W., 2009. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur*. [Online] Tersedia di: <<http://jatim.litbang.pertanian.go.id>> [Diakses 05 February 2018].
- Kaewwiset, T. & Yodkhad, P., 2017. *Automatic Temperature and Humidity Control System by Using Fuzzy Logic*. Chiangrai, Thailand, Chiangrai College.
- Prayitno, W. A., 2017. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, I(2), pp. 292-297.
- Zadeh, L., 1996. Fuzzy logic = computing with words. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 4(2), pp. 103-111.