

Pengembangan Sistem Kumbung Jamur Dengan *Internet Of Things* Berbasis *NodeMCU ESP8266*

Syahrul Azis
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if17.syahrulazis@mhs.ubpkarawang
g.ac.id

Jamaludin Indra
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
jamaludin.indra@ubpkarawang.ac.i.id

Anis Fitri Nur Masruriyah
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
anis.masruriyah@ubpkarawang.ac.id

Abstract—

Jamur merang memiliki nama ilmiah *Volvariella Volvacea* kandungan protein yang dimiliki oleh jamur merang cukup tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi. Untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal dibutuhkan suhu, cahaya dan kelembapan yang terpantau. Sehingga membutuhkan pengembangan alat yang mampu mempermudah dalam proses pertumbuhan jamur merang. Penelitian ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* untuk mengendalikan sensor yang terpasang dan penelitian ini menggunakan teknologi *internet of things* untuk memantau dan mengendalikan kumbung jamur secara jarak jauh. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor DHT22 dan sensor LDR. Nilai sensor akan diproses melalui *NodeMCU ESP8266* sebagai nilai masukan. Dari nilai tersebut diproses menjadi sebuah nilai keluaran sebagai perintah *relay* untuk menggerak kipas DC, *mist maker* dan lampu. Hasil pengujian sensor mendapatkan perbandingan membaca nilai suhu rata – rata *error* 5%. Pada kelembapan memiliki rata –rata *error* 0,80%, 11,2% rata – rata *error* cahaya. Dalam pengujian sistem kumbung jamur mendapatkan tingkat akurasi sebanyak 86,6%. Dalam tampilan aplikasi *web* mampu mengetahui kualitas dalam kumbung jamur.

Kata kunci — IoT, jamur merang, kumbung jamur, NodeMCU ESP8266

I. PENDAHULUAN

Jamur adalah tanaman yang tidak memiliki klorofil dan tidak mampu memproduksi makanan sendiri, tetapi jamur memiliki membran inti, salah satunya adalah jamur merang [1]. Daerah kabupaten Karawang mempunyai potensi pengembangan *hortikultura* terdapat di kecamatan Jatisari, Banyusari, Cilamaya Wetan, Cilamaya Kulon, Lemah Abang, Telagasari, Tirta Jaya dan Rawamerta. Jamur merang dibudidayakan di daerah tersebut karena memiliki protein yang tinggi dan memiliki nilai jual [2]. Namun dalam proses budidaya jamur merang masih memiliki kendala karena masih menggunakan cara konvensional untuk mengendalikan dan memantau suhu, kelembapan cahaya dalam kumbung jamur merang [3].

Penelitian terkait dilakukan oleh Ramdani dan Santoso [4] membuat sistem yang mampu memantau suhu dan kelembapan menggunakan metode mamdani dan fuzzy inference. Sensor yang digunakan adalah DHT11 diproses melalui *arduino uno*. Penelitian dilakukan oleh Fadilah *et al.*, [5] membuat sistem pemantauan dan otomatisasi pertumbuhan jamur tiram menggunakan *NodeMCU Esp8266*. Sensor yang digunakan DHT11 dan LDR, hasil dari penelitian tersebut tampilan pada *Liquid Crystal Display (LCD)* yang terhubung dengan *Short Message Service (SMS)* yang berisi hasil pengukuran sensor. Selanjutnya Saksono [6] membuat rancang bangun pemantauan suhu dan kelembapan dengan metode *fuzzy* menggunakan *arduino uno*. Sensor yang digunakan adalah DHT11 untuk mengendalikan kipas dan *mist maker*. Hasilnya adalah logika *fuzzy* mampu menstabilkan suhu dan kelembapan yang dibutuhkan. Selanjutnya Ubaidillah *et al.*, [7] membuat sistem pengendalian rumah jamur dengan metode *fuzzy* secara *wireless* menggunakan *arduino uno* terintegrasi dengan *NodeMCU ESP8266*. Sensor yang digunakan adalah AM2301 untuk mengetahui nilai suhu dan kelembapan. Selanjutnya Hidayat [8] membuat sistem kumbung jamur berbasis *internet of thing (IoT)* dengan metode *intuitionistic fuzzy sets* menggunakan *arduino uno*. Pengujian terhadap algoritma mampu mengelompokkan nilai parameter ke dalam variabel himpunan *fuzzy*. Sehingga dapat mengetahui nilai suhu dan kelembapan, cahaya dan kadar CO₂ di dalam kumbung jamur

Berdasarkan penelitian dilakukan oleh [8] tentang masalah budidaya jamur merang diperlukan teknologi yang mampu mengetahui baik atau tidak keadaan kualitas dalam kumbung jamur merang. Terintegrasi dengan *internet of thing (IoT)* agar mampu dipantau secara jarak jauh dan nilai ditampilkan melalui aplikasi berbasis *web*

II. DATA DAN METODE

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan nilai suhu, kelembapan dan cahaya sebagai bahan penelitian nilai masukan. Objek yang diambil dalam penelitian ini adalah jamur merang untuk mengetahui nilai sensor masukan sesuai dengan proses pertumbuhan jamur merang. Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut :

1) Perangkat Keras

- Laptop Intel ® Core™ i3-4005U CPU @ 1.70GHz RAM 4GB
- NodeMCU ESP8266
- Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22 AM2302

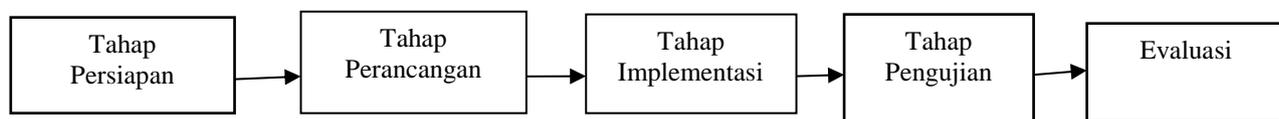
- Sensor Cahaya LDR
- LCD 16x2 dilengkapi dengan module i²c
- Relay 3 Chanel
- Lampu
- *Mist Maker* (Mesin Kabut)
- Kipas DC

2) Perangkat Lunak

- Arduino IDE versi 1.8.13
- Fritizing 0.9.2
- XAMPP 3.2.4
- Visual Studio Code

B. **Prosedur Penelitian**

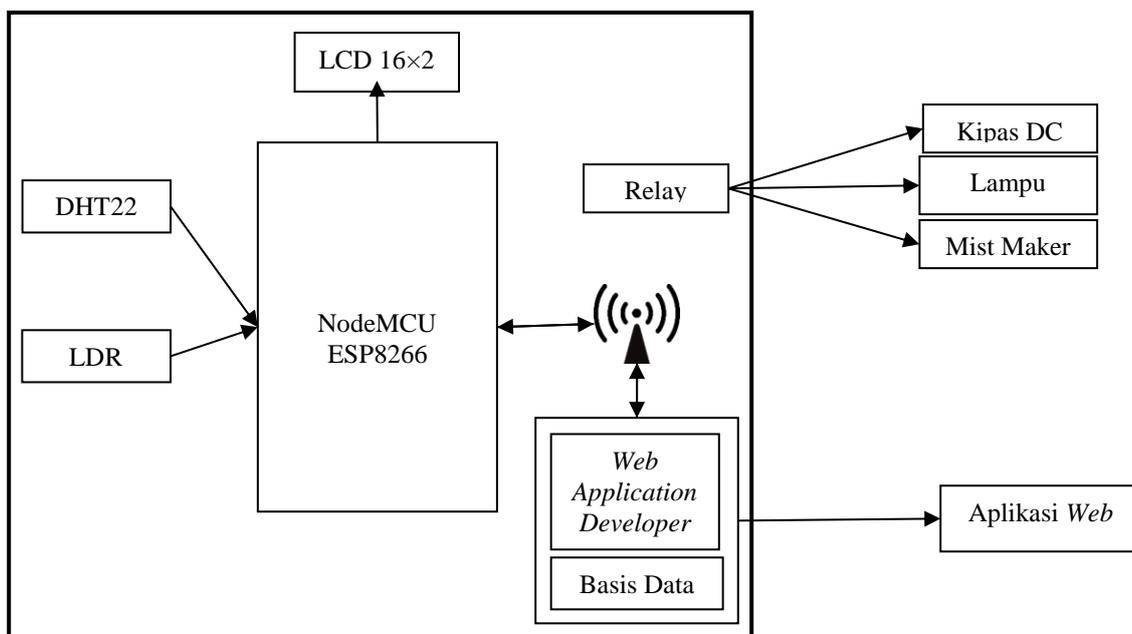
Tahapan kegiatan prosedur penelitian memiliki beberapa tahapan agar mendapatkan penelitian yang diharapkan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut :



Gambar 1

Dimulai dari analisis kebutuhan dan pengumpulan data yang diperoleh dari hasil wawancara ke salah satu petani jamur merang. Selanjutnya tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan. Kemudian tahap implementasi menghubungkan antara *NodeMCU ESP8266* dengan aplikasi berbasis web agar sesuai dengan yang diharapkan. Kemudian tahap pengujian apakah alat berjalan sesuai dengan tujuan atau tidak dan evaluasi untuk mengetahui kekurangan apa saja ketika aplikasi berjalan

C. **Blok Diagram**

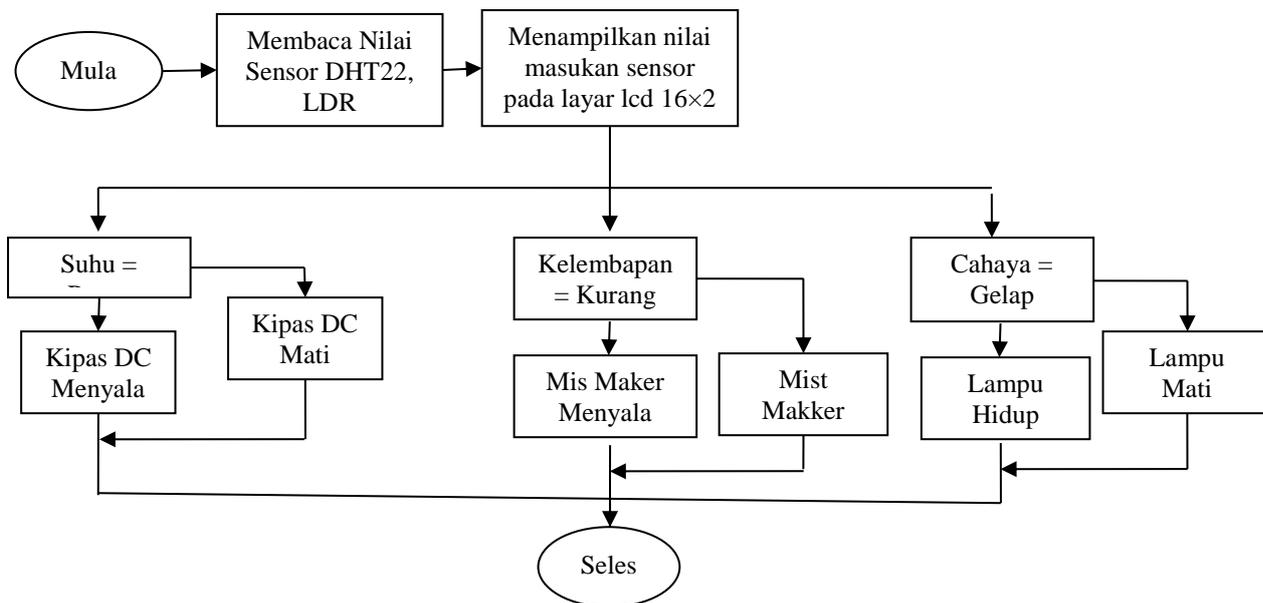


Gambar 2

Gambar 2 adalah blok diagram alat untuk memantau dan mengetahui keadaan kumbung jamur. Sensor masukan seperti DHT22 untuk membaca nilai suhu dan kelembapan sedangkan sensor LDR mampu membaca intensitas cahaya yang terdapat didalam kumbung jamur. Nilai sensor sebagai masukan diproses melalui *NodeMCU ESP8266* ditampilkan melalui layar LCD 16x2 sebagai keluaran. Kemudian, proses pengendalian kumbung dikerjakan oleh *relay* untuk menggerakkan kipas DC, mist maker dan lampu. Hasil dari nilai pemantauan kumbung jamur dikirim menggunakan *NodeMCU ESP8266* ke database

MySQL. Selanjutnya data nilai sensor dapat ditampilkan melalui aplikasi berbasis web yang dikirim melalui jaringan nirkabel dari database.

D. Diagram Alir Perancangan Sistem



Gambar 3 Diagram Perancangan Sistem

Gambar 3 adalah flowchart tahapan sistem yang berjalan dimulai dari sensor masukan yang terdiri dari suhu, kelembapan dan cahaya. Nilai masukan sensor di tampilkan lcd 16x2 sebagai nilai keluaran. Selanjutnya nilai keluaran sensor digunakan sebagai proses pertumbuhan jamur untuk penggerak aktuator agar keadaan kumbung jamur tetap ideal. Proses pengendalian kumbung jamur dilakukan oleh kipas DC, mist maker dan lampu. Jika suhu kumbung diatas 35° Maka Kipas DC akan menyala. Jika kelembapan kurang dari 80% maka mist makker hidup, jika lampu kurang dari 50 lux maka lampu akan menyala,

E. Prosedur Pengujian



Gambar 4 Tahap Pengujian

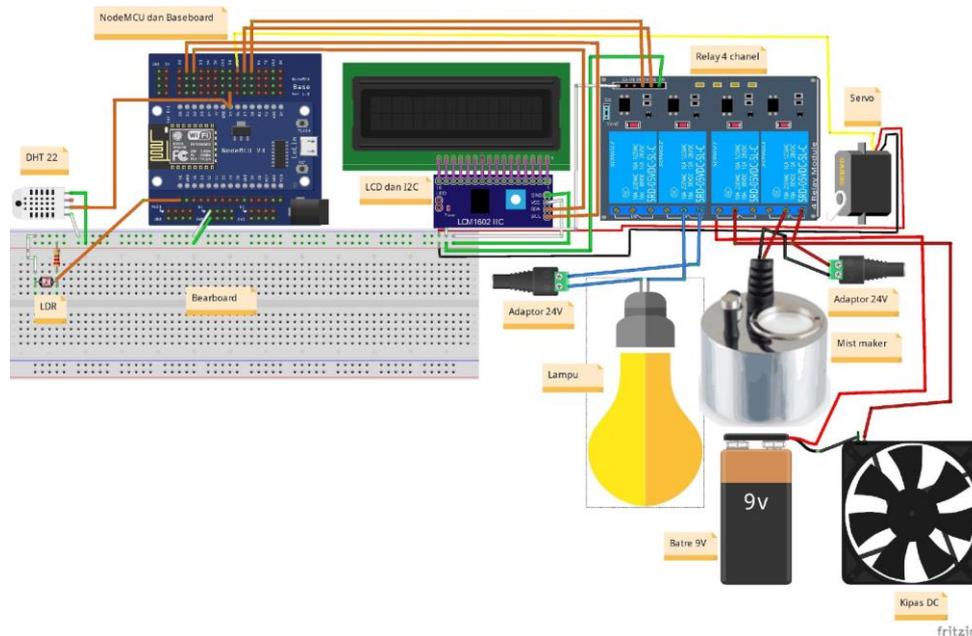
Tahap pengujian pada penelitian ini memiliki dua tahapan yaitu pengujian nilai sensor dan pengujian kinerja alat. Pada pengujian nilai sensor membandingkan nilai sensor masukan dengan alat ukur suhu, kelembapan dan cahaya. Dalam pengujian kinerja alat dilakukan untuk mengendalikan keadaan kumbung jamur agar tetap ideal untuk proses pertumbuhna kumbung jamur merang. Yaitu menggunakan kipas DC, *mist maker* dan lampu. Pengujian dilakuan untuk mengetahui nilai rata-rata *error* yang dimiliki oleh setiap sensor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pernacangan

1) Perancangan Alat

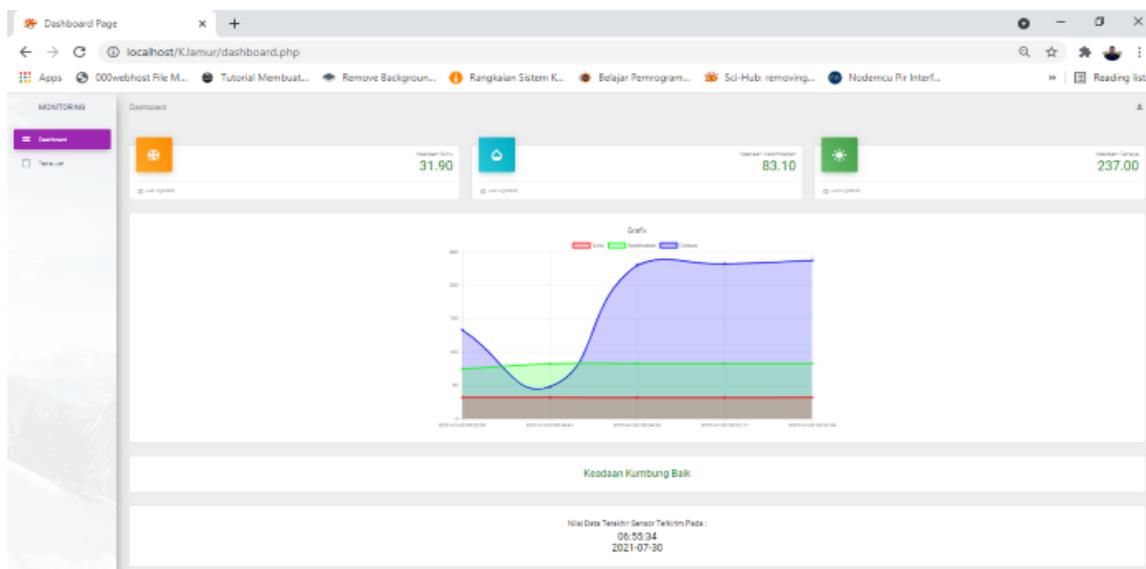
Rangkaian alat sisitem kumbung jamur memiliki beberapa rangkaian diantaranya blok masukan, blok keluaran dan blok aktuator yang semuanya terhubung dengan *NodeMCU ESP8266*. Pada blok masukan terdapat sensor DHT22 untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembapan dalam kumbung, dan sensor LDR untuk mengetahui intensitas cahaya dalam kumbung. Selanjutnya hasil nilai sensor ditampilkan melalu LCD 16x2 sebagai blok keluaran. Pada blok aktuator sebagai pengendali suhu kelembapan cahay yang ada didalam kumbung agar keadaan didalam kumbung tetap ideal. Perancangan alat dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 5 Rangkaian Sensor dan Akuator

2) Perancangan Web

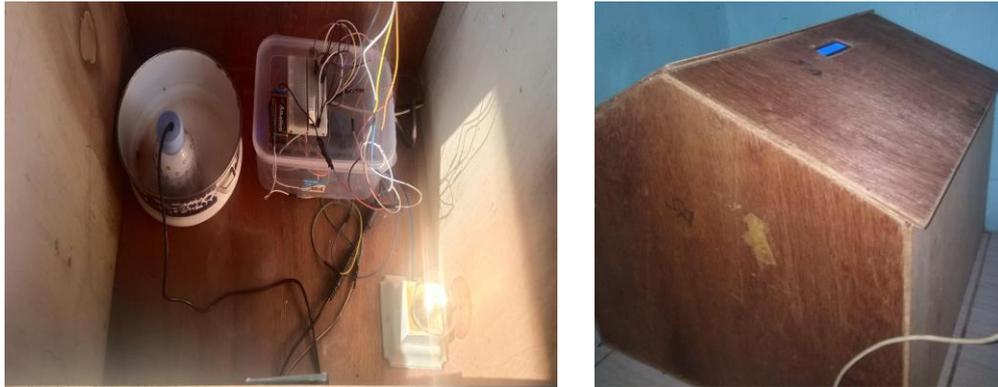
Web merupakan sebuah sistem untuk menampilkan hasil keluaran dari pembacaan nilai sensor yang diproses melalui mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Nilai sensor yang tampil di aplikasi berbasis *web* dikirim melalui jaringan nirkabel berbasis *IoT*. Perancangan sistem *web* dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 6 Tampilan Utama Web

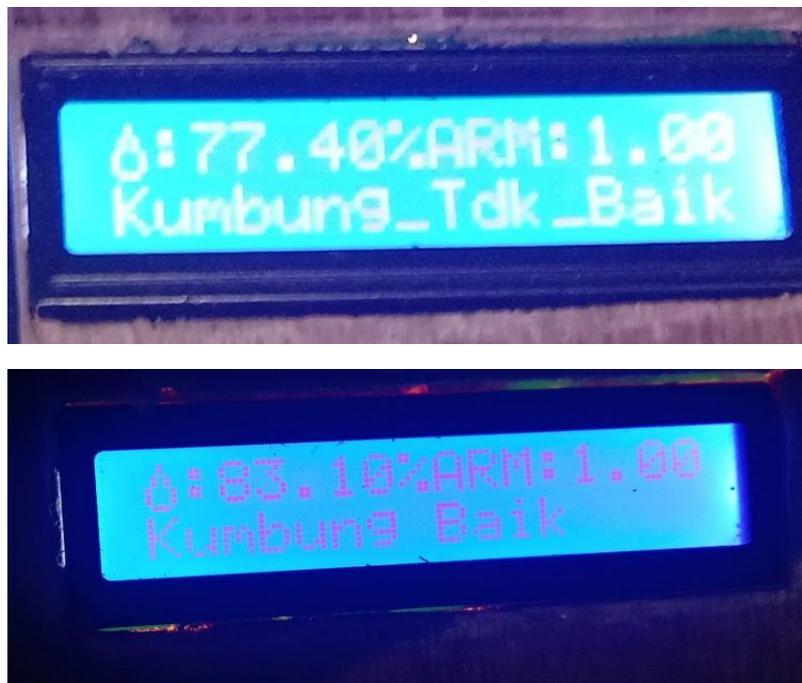
B. Implementasi

Implementasi pada *prototype* alat mengendalikan dan pemantauan keadaan kumbung jamur. Menggunakan bahan kayu triplek berbentuk persegi seperti rumah kumbung jamur. Dalam *prototype* terdapat rangkaian sensor dan akuator yang terhubung dengan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* agar mampu mengendalikan dan memantau keadaan didalam kumbung jamur. Berikut ini adalah tampilan dari *prototype* sistem kumbung jamur merang.



Gambar 7 Prototype Kumbung Jamur

Gambar 7 adalah sebuah *prototype* yang didalamnya terdapat sensor suhu, kelembapan dan cahaya. Hasil pemantauan dapat dilihat pada LCD 16x2 untuk mengetahui keadaan dalam kumbung jamur



Gambar 8 Tampilan LCD 16x2

C. Pengujian

Tahap pengujian pada penelitian ini memiliki dua bagian yaitu pengujian terhadap sensor dengan membandingkan antara sensor dengan alat ukur dan pengujian kinerja alat akuator berjalan dengan baik.

Tabel 1 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan

Suhu			Kelembapan		
Sensor	Alat Ukur	Error %	Sensor	Alat Ukur	Error%
28.10	28	0,35	78,20	78	0,26
28.20	28.1	0,35	78,20	78	0,81
28.30	28.1	0,71	78,20	78	0,77
28.40	28.1	1,06	78,20	78	0,51
28.40	28.1	1,06	78,20	78	0,38
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
31.10	28,7	8,36	86,30	86	0,35
31.20	28,9	7,95	86,70	87	-0,34
31.30	28,9	8,39	86,20	87	-0,92

31.30	28,9	8,30	87,60	87	0,69
31.60	28,9	9,34	87,80	88	-0,23
Rata – rata		0,5%	Rata – rata		0,80%

Tabel 1 adalah perbandingan antara nilai sensor DHT22 dengan alat ukur *hygrometer*. Pengujian dilakukan sebanyak 30 sampel maka dapat dihitung nilai rata-rata *error* dengan menggunakan persamaan (1)

$$Presentase\ error = \frac{nilai\ sensor - nilai\ alat\ ukur}{nilai\ alat\ ukur} \times 100\% \tag{1}$$

Hasil rata-rata *error* suhu sebesar 5% dan kelembapan 0,80% dari 30 sampel. Pengujian menunjukkan tingkat akurasi sensor cukup baik walaupun masih memiliki *error* antara pembacaan sensor DHT22 dengan alat ukur. Kemudian pengujian sensor LDR dengan alat *lux meter*. berikut adalah table perbandingan nilai sensor LDR dengan alat ukur *lux meter*

Tabel 2 Pengujian Sensor Cahaya

Cahaya		
Sensor	Alat Ukur	Error%
178	165	7,88
176	163	7,98
178	168	5,95
165	174	2,30
168	143	15,3
-	-	-
-	-	-
176	170	3,25
168	154	9,09
126	110	14,5
176	156	12,8
156	143	9,09
Rata - rata		11,2%

Tabel 2 merupakan pengujian antara sensor cahaya dengan *lux meter* pengujian dilakukan sebanyak 30 sampel maka dapat dihitung nilai rata-rata *error* dengan menggunakan persamaan (1). Maka hasil pengujian antara nilai sensor LDR dengan *lux meter* memiliki nilai rata – rata *error* sebanyak 11,2%.

Tabel 3 Pengujian Kinerja Alat

Nilai Sensor	Kipas DC	Mist Maker	Lampu	Keterangan
S=28,3 K=76,4 C = 24	Mati	Hidup	Hidup	Sesuai
S=28,6 K=76,7 C=104	Mati	Hidup	Hidup	Sesuai
S=29,6 K=77,2 C=116	Mati	Hidup	Hidup	Sesuai
S=29,8 K=77,8 C=124	Mati	Hidup	Hidup	Sesuai
S=30,3 K=78,2 C=124	Mati	Hidup	Hidup	Sesuai
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
S=34,6 K=84,7 C=146	Hidup	Hidup	Hidup	Sesuai
S=34,8 K=84,8 C=146	Hidup	Hidup	Hidup	Tidak Sesuai
S=35,2 K=85,2 C=146	Hidup	Hidup	Hidup	Sesuai
S=35,2 K=85,2 C=146	Hidup	Hidup	Hidup	Sesuai
S=35,4 K=85,7 C=146	Hidup	Hidup	Hidup	Sesuai

Tabel 3 merupakan pengujian kinerja alat dalam kumbung jamur agar mampu menstabilkan keadaan suhu, kelembapan dan cahaya dalam kumbung jamur. Jika nilai masukan sensor tidak sesuai dengan parameter maka alat akuator seperti kipas DC, *mist maker* dan lampu akan hidup. Berdasarkan pengujian sebanyak 30 kali maka tingkat akurasi keberhasilan alat adalah

$$Akurasi\ Alat = \frac{jumlah\ berhasil}{jumlah\ pengujian} \times 100\% = \frac{26}{30} \times 100\% = 86,6\%$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil tahapan penelitian yang telah dilakukan dan melakukan tahap pengujian. Alat mampu membaca nilai suhu, kelembapan dan cahaya dan sistem aplikasi web juga dapat menampilkan baik atau tidak keadaan didalam kumbung. Hasil pengujian menunjukkan tiap parameter mempunyai rata – rata nilai *error* suhu 0,5°C dan kelembapan memiliki rata – rata nilai *error* 0,80%, 11,2% rata – rata nilai *error* cahaya . Pengujian alat untuk mengetahui alat mampu bekerja dengan baik memiliki tingkat akurasi sebesar 86,6%

Saran untuk penelitian selanjutnya menambahkan factor lain selain suhu, kelembapan dan cahaya seperti menambahkan sensor untuk mengetahui kelembapan media tanam. Selanjutnya menggunakan aturan *millis* agar nilai keluaran yang ditampilkan oleh LCD dengan aplikasi berbasis web mampu membaca secara bersamaan,

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Syahrul Azis dengan judul Pengembangan Sistem Kumbung Jamur Menggunakan *NodeMCU ESP8266* Berbasis *Association Rule Mining*, yang dibimbing oleh Jamaludin Indra dan Anis Fitri Nur Masruriyah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Adit, “No Title,” *Kompas.com*, 2020. [Online]. Available: <https://edukasi.kompas.com/read/2020/04/07/162542571/apa-itu-jamur-ini-materi-bagi-siswa-kelas-x-sma?page=all>.
- [2] Sukarman, “No Title,” 2019. [Online]. Available: <https://www.tribunnews.com/nasional/2019/06/06/potensi-jamur-merang-di-kabupaten-karawang-yang-kian-meningkat>.
- [3] A. Hafiz and A. Rahman, “Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu , Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang,” vol. 2, no. 3, pp. 51–57, 2017.
- [4] Ramdani and T. B. Santoso, “15 Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT’S Vol. 12 No. 1 Maret 2016,” *J. Imiah Fak. Tek. LIMIT’S*, vol. 12, no. 1, pp. 15–26, 2016.
- [5] R. Fadilah, L. Kamelia, M. R. Effendi, and J. T. Elektro, “Sistem Otomasi dan Monitoring Pertumbuhan Jamur Tiram Putih Berbasis IFTTT Automation and Monitoring System for Growth of Oyster Mushrooms Based on,” no. November 2019, pp. 601–610, 2019.
- [6] E. P. Saksono, “Rancang Bangun Kontrol Suhu Dan Kelembaban Pada Kumbung Jamur Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Metode Telemetry,” *Univ. Negeri Surabaya*, pp. 375–381, 2019.
- [7] F. I. Ubaidillah *et al.*, “Sistem pemantauan dan pengendalian rumah jamur dengan metode fuzzy secara wireless,” vol. 11, no. 1, pp. 223–232, 2020.
- [8] R. Hidayat, “SISTEM KUMBUNG JAMUR BERBASIS IOT DENGAN METODE INTUITIONISTIC FUZZY SETS,” 2020.