

## PERANCANGAN PURWARUPA SISTEM PENGATURAN SUHU DAN KELEMBAPAN PADA RUANG BUDIDAYA JAMUR TIRAM

Muhammad Royan Akbar<sup>\*)</sup>, Budi Setiyono, Aghus Sofwan

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: royan45@gmail.com

### Abstrak

Dalam rangka memenuhi ketahanan pangan, manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti jenis sumber makanan baru. Jamur tiram merupakan salah satu makanan baru yang mempunyai sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Budidaya jamur tiram sudah banyak dilakukan di daerah dataran rendah yang mempunyai suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ . Jamur tiram membutuhkan suhu antar  $27-29^{\circ}\text{C}$  dengan kelembapan antara 70-90% RH. Dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, pengaturan suhu dan kelembapan dapat dilakukan menggunakan sistem minimum mikrokontroler ATmega328 berbasis Internet of things. Dengan kemudahan teknologi saat ini, pemantauan suhu dan kelembapan dapat dilakukan melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Dengan menggunakan sensor DHT22 yang terhubung dengan ATmega328 dan di komunikasikan dengan ESP8266, manusia dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan suhu dan kelembapan pada kumbung jamur.

Kata kunci: Budidaya jamur tiram; ATmega328; DHT22; ESP8266; Blynk.

### Abstract

*In order to meet food security, humans continue to strive to develop and research new types of food sources. Oyster mushrooms are one of the new foods that have high nutritional sources and can be processed into various types of cuisine. Oyster mushroom cultivation has been carried out in lowland areas that have a temperature of  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ . Oyster mushrooms require temperatures between  $27-29^{\circ}\text{C}$  with humidity between 70-90% RH. With the rapid development of current technology, setting the temperature and humidity can be done using the minimum system of ATmega328 microcontroller based on Internet of things. With the ease of current technology, temperature and humidity monitoring can be done via a smartphone using the Blynk application. By using a DHT22 sensor connected to ATmega328 and communicated with ESP8266, humans can monitor and control temperature and humidity in the mushroom kumbung.*

*Keywords: Oyster mushroom cultivation; ATmega328; DHT22; ESP8266; Blynk.*

### 1. Pendahuluan

Dalam rangka memenuhi ketahanan pangan, manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti jenis sumber makanan baru, dari berbagai macam jenis makanan baru yang telah ditemukan salah satunya adalah jamur. Jamur yang dulunya berupa tanaman liar kini telah menjadi salah satu sumber makanan masyarakat yang digemari dan dikonsumsi oleh semua kalangan dan umur. Jamur juga merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Budidaya jamur tiram di daerah dataran rendah (suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ ) memerlukan pengontrolan suhu dan kelembapan pada kumbung jamur untuk mendapatkan pertumbuhan badan jamur yang optimal. Pada fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara  $27 - 29^{\circ}\text{C}$  dengan kelembapan Antara 70 - 90% RH [1][2].

Saat ini sistem pengaturan suhu dan kelembapan kumbung jamur dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Penanganan secara manual dapat dilihat pada budidaya jamur tiram di daerah Banyumanik, Semarang yaitu dilakukan dengan menyemprotkan air dari atas sehingga mengenai baglog apabila suhu udara diatas suhu yang diharapkan. Pada kelembapannya masih dilakukan dengan kira-kira, jika lantai kumbung jamur yg terbuat dari tanah mengering maka akan dilakukan penyemprotan air juga [3]. Suhu dan kelembapan sangat mempengaruhi pertumbuhan jamur, jika suhu lebih dari  $28^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan kurang dari 70% akan menyebabkan penguapan yang tinggi sehingga baglog menjadi kering[4]. Apabila baglog yang sudah diinkubasi menjadi kering, baglog yang sudah memutih dapat kembali menjadi berwarna coklat yang artinya bibit jamur tidak dapat tumbuh dalam baglog tersebut[5][6].

Dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, kemudahan dalam perawatan budidaya jamur tiram sangatlah diperlukan terutama pada budidaya dengan skala kecil. Untuk menjaga suhu dan kelembapan secara otomatis sangatlah diperlukan untuk menghemat waktu dan tenaga. Salah satu perkembangan teknologi untuk pengaturan dan pemantauan suhu dan kelembapan saat ini dapat dilakukan menggunakan sistem minimum mikrokontroler ATmega328 berbasis *Internet of Things*.

Pada penelitian Agung Fendi Prasetyo merancang sistem *smart fish* berbasis IoT menggunakan aplikasi *Blynk*. Sistem *smart fish* ini menggunakan kontrol *on-off* untuk melakukan pengontrolan dan monitor pada kolam ikan ini melalui aplikasi *blynk*. Pada penelitian tersebut kolam ikan dapat melakukan monitor untuk tingkat pH pada kolam ikan. Kolam ikan pada penelitian tersebut juga dapat memberikan pakan otomatis pada waktu tertentu setiap harinya dan pemberian pakan dapat dimonitor melalui *widjet lcd* pada aplikasi *Blynk*[7].

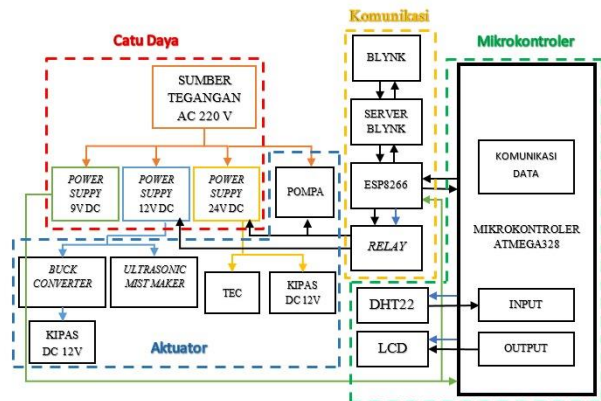
Prasetyo Diyan Rebiyanto merancang sistem kontrol dan monitoring kelembapan dan temperatur ruangan budidaya jamur tiram berbasis *Internet of Things* yang terkoneksi dengan *website ThingSpeak*. Penelitian tersebut mendapatkan hasil alat dapat menyala ketika kelembapan berada pada 70% RH dan akan *off* ketika kelembapan mencapai 80% RH. Pendingin pada alat akan menyala ketika suhu berada pada 29 °C dan saat mencapai 27 °C pendingin akan *off*. Tampilan *website* dapat menampilkan suhu dan kelembapan dengan baik dan dapat menampilkan grafik dari perubahan suhu dan kelembapan pada alat budidaya jamur[8].

Dari beberapa penelitian yang dilakukan guna melengkapi sistem pengaturan agar menjadi lebih baik, maka pada penelitian ini dirancang purwarupa ruang budidaya jamur tiram berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi *Blynk*. Pada Penelitian ini meliputi parameter suhu, kelembapan, serta kontrol *on-off* untuk melakukan kontrol pada suhu dan kelembapan secara otomatis ketika suhu berada diatas 29 °C dan kelembapan berada dibawah 70 melalui aplikasi *Blynk*.

## 2. Metode

Perancangan Purwarupa Sistem Pengaturan dan Pemantauan Suhu dan Kelembapan pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (*Internet of Things*) pada penelitian ini dibagi menjadi 2 subsistem. Subsistem pertama terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras merupakan perancangan mikrokontroler ATmega328 dengan sistem komunikasi modul *wireless* ESP8266. Perancangan perangkat lunak pada subsistem ini terdiri dari perancangan senarai program pada ESP8266. Subsistem kedua adalah perancangan sistem komunikasi IoT berbasis aplikasi *Blynk* dan pengambilan keputusan menggunakan metode kontrol *on-off* dari

akuisisi data sensor dan perancangan *project Blynk*. Perangkat keras yang digunakan pada perancangan subsistem ini terdiri dari sensor DHT22, TEC sebagai aktuator suhu, *ultrasonic mist maker* sebagai aktuator kelembapan, sistem minimum mikrokontroler ATmega328, dan modul *wireless* ESP8266. Arsitektur sistem keseluruhan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur perancangan sistem keseluruhan

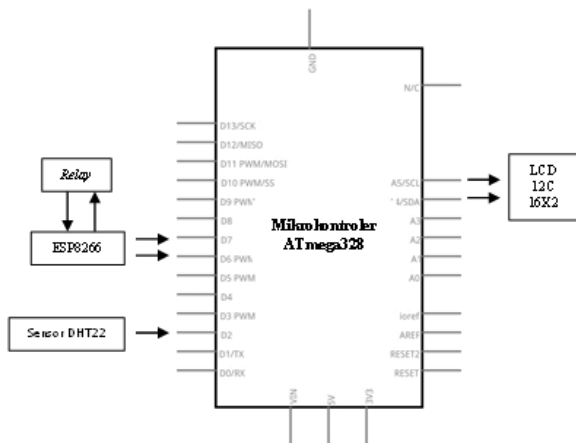
### 2.1. Perancangan Perangkat Keras

#### 2.1.1. Perancangan Mikrokontroler ATmega328 Dengan Sistem Komunikasi Modul Wireless ESP8266

Purwarupa budidaya jamur tiram pada Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang berfungsi untuk membaca data yang diperoleh dari sensor DHT22. Komunikasi kirim dan terima pada mikrokontroler ATmega328 menggunakan modul *wireless* ESP8266. Selain menjadi komunikasi untuk mikrokontroler ATmega328, modul *wireless* ESP8266 juga digunakan untuk melakukan fungsi kontrol *on-off* pada relay. Alokasi masing-masing *port* purwarupa budidaya jamur tiram dapat dibagi berdasarkan fungsi adalah sebagai berikut:

1. Fungsi mikrokontroler ATmega328 sebagai pembacaan data sensor DHT22 pada *PORT D2*.
2. Fungsi mikrokontroler ATmega328 melakukan pengiriman data sensor DHT22 menuju aplikasi *Blynk* menggunakan modul *wireless* ESP8266 yang terhubung dengan dengan mikrokontroler pada *PORT 6* dan *PORT 7* dan tersambung pada ESP8266 pada *PORT D6* dan *PORT D7*.
3. Fungsi *relay* untuk melakukan kontrol *on-off* untuk menyala dan mematikan TEC dan *ultrasonic mist maker* secara otomatis pada aplikasi *Blynk* dihubungkan pada *PORT D3* dan *PORT D4* pada ESP8266.

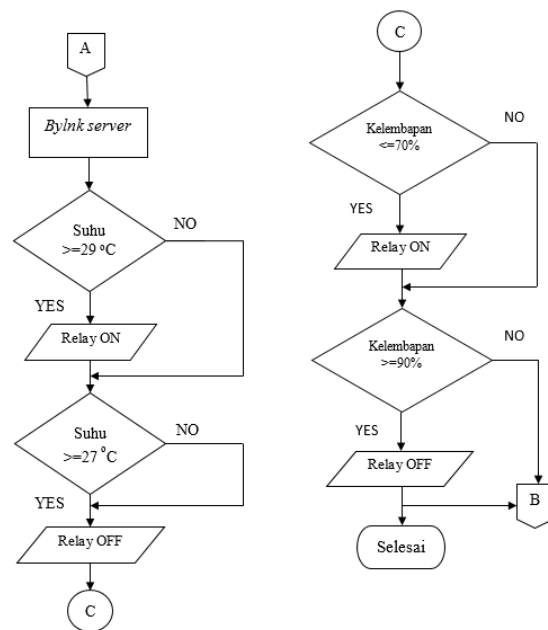
Diagram perancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 2.



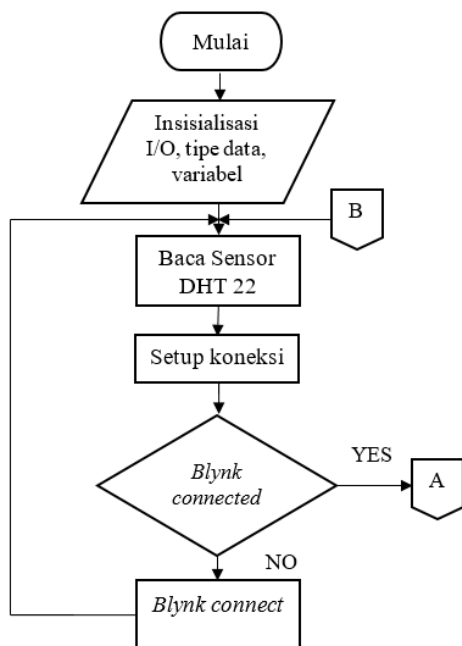
Gambar 2. Diagram perancangan mikrokontroler ATmega328

### 2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan *software* pada purwarupa ruang budidaya jamur tiram mencakup keseluruhan algoritma beserta diagram alir sistem antarmuka pada aplikasi *Blynk*. Pada bagian purwarupa ruang budidaya jamur tiram, mikrokontroler ATmega328, sensor DHT22, dan perangkat komunikasi diprogram menggunakan Bahasa C++ dengan menggunakan *software* *Arduino IDE*. Pada bagian tampilan antarmuka didesain menggunakan aplikasi *Blynk* yang dapat merancang tampilan antarmuka dengan cara *drag and drop*. Gambar 3 menunjukkan diagram alir keseluruhan program dan Gambar 4 menunjukkan diagram alir antarmuka aplikasi *Blynk*.



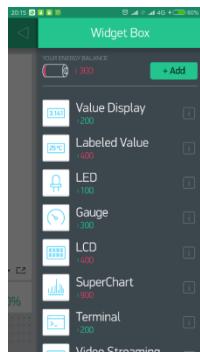
Gambar 3. Diagram alir keseluruhan program



Gambar 4. Diagram alir antarmuka *Blynk*

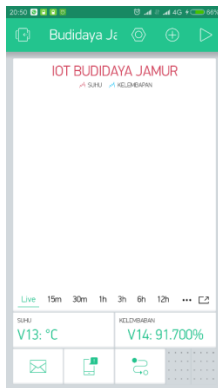
#### 2.2.1. Perancangan Aplikasi *Blynk*

Pada perancangan aplikasi *Blynk*, pengguna diharuskan untuk *log in* kedalam aplikasi menggunakan *email* untuk membuat *project*. Pada halaman *project* pengguna menggunakan fitur *Widget Box* untuk membuat suatu *project Blynk*. Gambar 5 menunjukkan fitur *Widget Box*.



Gambar 5. Widget Box

Pada fitur ini, pengguna dapat membuat *project* dengan cara *drag and drop*. Setiap *user* akan diberi 1000 *energy* untuk membuat suatu *project*. Pada tugas akhir ini, *project* sistem budidaya jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Project sistem budidaya jamur tiram

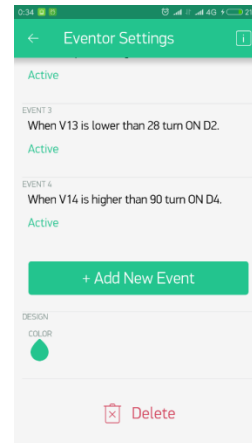
Pada *project* penelitian ini, menggunakan beberapa *widget*, diantaranya *widget SuperChart*, *Value Display*, *Eventor*, *notification*, dan *email*. Sistem kontrol pada *project* penelitian ini menggunakan *widget Eventor* untuk mematikan dan menyalakan aktuator pada sistem.

### 2.2.2. Perancangan Kontrol oleh Eventor



Gambar 7. Event 1 dan event 2 pada Eventor

*Widget Eventor* pada aplikasi *Blynk* berguna untuk memberikan *event-event* pada *project* yang telah dibuat. Pada penelitian ini, *event* dibuat untuk menyalakan dan mematikan aktuator serta memberikan notifikasi pada *smartphone* dan email. Gambar 7 dan Gambar 8 Menunjukkan *event-event* pada *widget Eventor*.



Gambar 8. Event 3 dan event 4 pada Eventor

Pada Gambar 7 dan Gambar 8 dapat dilihat, ketika pin V13 lebih dari 29 dalam hal ini yang dimaksud adalah suhu maka *Blynk* akan memberikan notifikasi dan mematikan pin D3. Pin D3 pada *project* ini yaitu TEC yang tersambung dengan ESP8266 maksud *Turn OFF* pada *Eventor* yaitu melakukan *close* pada *relay*, sehingga *relay* mendapatkan arus untuk menyalakan *Ultrasonic mist maker*. *Event 2* menunjukkan ketika V14 kurang dari 80 yang dalam hal ini adalah kelembapan, maka *Blynk* akan melakukan *Turn OFF* pada pin D4. Sama seperti pin D3, pin D4 juga akan di *close* agar *relay* mendapatkan arus untuk menyalakan *ultrasonic mist maker*.

## 3. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis pada Penelitian ini membahas berdasarkan perancangan sistem yang dibuat pada bab sebelumnya. Pengujian yang dilakukan yaitu, pengujian suhu dan kelembapan pada aplikasi *Blynk* dan perangkat keras, pengujian pembaharuan grafik pada aplikasi *Blynk* dengan sistem *open loop* dan kontrol *on-off*, pengujian notifikasi pada *smartphone* dan *email*, dan pengujian kontrol pada suhu dan kelembapan.

### 3.1 Pengujian Suhu dan Kelembapan pada Blynk dan LCD

Pengujian suhu dan kelembapan pada aplikasi *Blynk* dan LCD dilakukan dengan memeriksa kesesuaian data pada LCD dan antarmuka pada aplikasi *Blynk*. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali dengan rentang waktu satu menit tiap pengukurannya. Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran pada percobaan *Blynk* dan LCD.

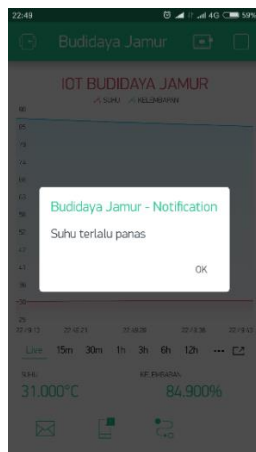
Tabel 1. Pengujian suhu dan Kelembapan

Suhu		Kelembapan	
LCD	Blynk	LCD	Blynk
28.30	28.20	91.20	91.10
28.40	28.30	91.30	91.30
28.50	28.40	91.30	91.30
28.60	28.50	91.30	91.30
28.70	28.60	91.20	91.30
28.80	28.70	91.40	91.20

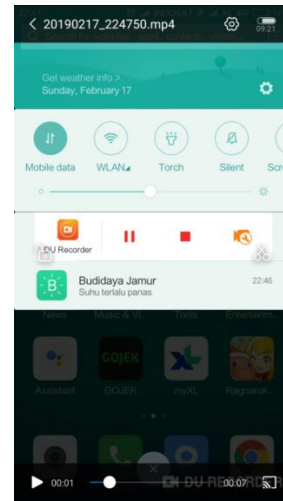
Pada Tabel 1 dapat dilihat terjadi sedikit perbedaan antara pengukuran *Blynk* dan LCD. Hal ini di karenakan pada aplikasi *Blynk* membutuhkan waktu 5 detik agar nilai yang keluar hasilnya sama dengan nilai LCD. Koneksi pada jaringan internet juga mempengaruhi pengukuran pada *Blynk*.

### 3.2. Pengujian Notifikasi pada Smartphone

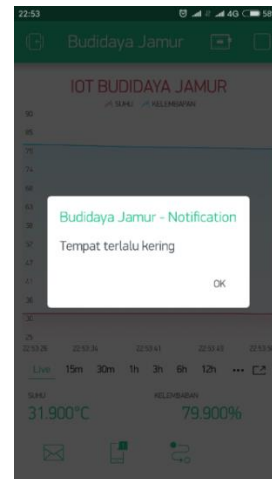
Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *Blynk* dapat mengirimkan notifikasi pada *smartphone* ketika suhu dan kelembapan tidak sesuai *set point*. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan udara panas untuk menaikkan suhu pada purwarupa ruang budidaya jamur tiram sehingga suhu mencapai lebih dari 29 °C. Gambar 7 menunjukkan notifikasi yang diberikan pada aplikasi *Blynk* dan Gambar 8 menunjukkan notifikasi saat pengguna tidak menggunakan aplikasi *Blynk*. Selain melakukan percobaan pada suhu, dilakukan juga percobaan pengiriman notifikasi pada kelembapan. Ketika kelembapan lebih dari 90% RH, *Blynk* akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Gambar 9 menunjukkan notifikasi saat kelembapan melebihi *set point*.



Gambar 9. Notifikasi suhu



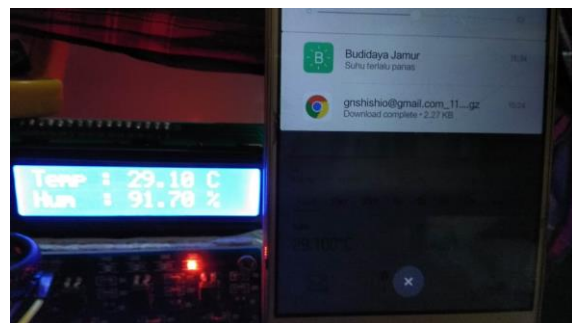
Gambar 10. Notifikasi saat diluar aplikasi



Gambar 11. Notifikasi kelembapan

### 3.3. Pengujian Kontrol Suhu

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan udara panas pada purwarupa ruang budidaya jamur tiram dan melihat respon yang diberikan ketika suhu melebihi *set point* yaitu 29°C. Gambar 10 menunjukkan respon sistem ketika suhu melebihi *set point*



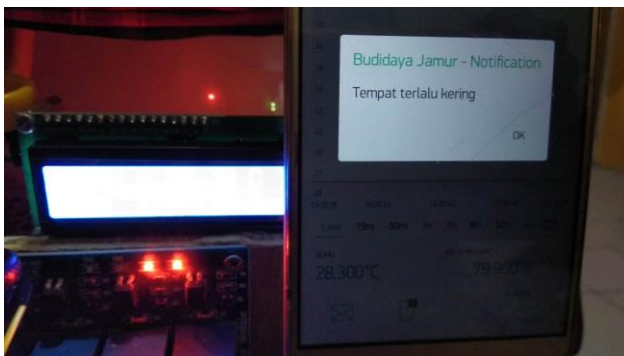
Gambar 12. Pengujian kontrol suhu



Pada Gambar 10 dapat dilihat ketika suhu melebihi *setpoint*, *Blynk* akan memberikan notifikasi kepada *smartphone* dan memberikan perintah kepada ESP8266 untuk menyalakan *relay* yang terhubung dengan TEC.

### 3.4. Pengujian Kontrol Kelembapan

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan udara panas pada purwarupa ruang budidaya jamur tiram. Pemberian udara panas dilakukan untuk menurunkan kadar kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram dan melihat respon sistem ketika kelembapan kurang dari *set point* yaitu dibawah 80%. Gambar 11 menunjukkan respon sistem ketika kelembapan berada dibawah *set point*.



Gambar 13. Pengujian kontrol kelembapan

Pada Gambar 11 dapat dilihat ketika kelembapan dibawah *set point* atau dibawah 80%RH, *Blynk* akan memberikan notifikasi kepada *smartphone* dan memberikan perintah kepada ESP8266 untuk menyalakan *relay* yang terhubung dengan *Ultrasonic Mist Maker*. Saat kelembapan sudah mencapai *set point* atau sudah mencapai 90% RH, *Blynk* akan memberikan perintah pada ESP8266 untuk mematikan *relay* yang terhubung dengan *Ultrasonic Mist Maker*.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal yaitu, pada pengujian suhu dan kelembapan sedikit terjadi *error* pada *Blynk*. Hal tersebut dikarenakan pada aplikasi *Blynk* membutuhkan waktu sekitar 5 detik agar nilai suhu dan kelembapan sesuai dengan nilai pada LCD. Respon kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram dipengaruhi juga dengan TEC, ketika TEC menyala kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram dapat berkurang. Berdasarkan hasil pengujian notifikasi pada *smartphone*, *Blynk* dapat memberikan notifikasi kepada *smartphone* pengguna ketika suhu dan kelembapan tidak sesuai dengan *set point*. *Blynk* juga dapat mengirimkan pesan peringatan melalui *email*, akan tetapi pesan melalui *email* tidak memberikan notifikasi pada *smartphone* bahwa *Blynk* memberikan pesan peringatan ketika suhu dan

kelembapan tidak sesuai dengan *set point*. Hasil pengujian kontrol *on-off* pada suhu didapatkan hasil bahwa ketika suhu berada diatas 29 °C, *Blynk* akan memberikan notifikasi pada *smartphone* dan memberikan perintah pada ESP8266 untuk menyalakan *relay* yang terhubung dengan TEC. Pada pengujian kontrol *on-off* kelembapan, didapatkan hasil bahwa ketika kelembapan dibawah 80% *Blynk* akan memberikan notifikasi kepada pengguna dan akan memberikan perintah pada ESP8266 untuk menyalakan *relay* yang terhubung dengan *ultrasonic mist maker*. Ketika suhu dibawah 28 °C dan kelembapan diatas 90%, *Blynk* akan memberikan perintah kepada ESP8266 untuk mematikan *relay* yang terhubung pada TEC dan *ultrasonic mist maker*.

## Referensi

- [1] Jumran, "Budidaya Jamur Kuping" 2010
- [2] Andy Suryowinoto, Abdul Hamid, Joko Lelono, Rancang Bangun Sistem Pengontrol Temperatur dan Kelembaban untuk Budidaya Jamur Tiram dengan Sistem Kontrol PID Berbasis Arduino Uno, Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2016.
- [3] Nurhetti Yuliarti, Untung Berlipat dari Budidaya Jamur Tiram Tanaman Multi Manfaat, Lily Publisher.
- [4] Titi Moslem, Untung Besar dari Budidaya Jamur Tiram Untuk Skala Besar dan Kecil, Literindo.
- [5] Navynda Kurnia Sari, Nur Kumalasari Hasan, Shinta Devionita, "Implementasi *Internet of Things* (IoT) Pada Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis Budidaya Jamur Tiram", Surabaya, Universitas Hang Tuah, 2018
- [6] Agung Fendi Prasetyo, Rancang Bangun *Smart Fish* Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi *Blynk*, Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Balikpapan, 2018.
- [7] Nurfiti Anis, Untung Berlipat dari Budidaya Jamur Tiram, Villammedia.
- [8] Prasetyo Diyan Rebiyanto, Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban dan Temperature Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things*, Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 2018.