

***Smart Plant House* Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet Of Things* (Untuk Meningkatkan Produktivitas Petani Jamur di Desa Bantengan Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun)**

Hanum Arrosida¹, Albert Sudaryanto², Sulfan Bagus Setyawan³

^{1,2}Politeknik Negeri Madiun; Jl. Serayu No.84, (0351) 452970/(0351)492960

³Program Studi Teknik Komputer Kontrol, Politeknik Negeri Madiun

e-mail: ¹hanumarrosida@pnm.ac.id, ²albert.success@pnm.ac.id, ³sulfan@pnm.ac.id

Abstrak

Berdasarkan hasil survey dan diskusi yang telah dilakukan dengan mitra diketahui bahwa budidaya jamur dalam perubahan kondisi cuaca ekstrim seperti kondisi saat ini sangat sulit dilakukan yaitu saat terjadi hujan dipagi hari dengan tingkat kelembapan tinggi kondisi jamur yang dihasilkan belum terbentuk sempurna namun sudah rontok, saat suhu udara terlalu panas jamur yang dihasilkan berwarna kekuningan, dan jika memberikan kondisi pengairan yang berlebih akan menyebabkan baglog mati dan benih jamur membusuk dan menjadi ulat. Pada kondisi seperti ini petani jamur memutuskan untuk menghentikan sementara budidaya agar tidak merugi semakin besar. Hal ini tentunya memberikan dampak penurunan pendapatan dan tingkat perekonomian petani jamur menurun.

Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh mitra, produk teknologi yang di Diseminasikan adalah Smart Plant House pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things dengan pengendalian dan monitoring suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara secara otomatis, sehingga hasil panen jamur akan lebih optimal tanpa terpengaruh faktor cuaca serta memberikan efisiensi waktu, dan tenaga dari petani jamur.

Dari Diseminasi produk teknologi Smart Plant House pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things jamur yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus dengan kondisi panen optimal, permintaan jamur dipasaran dapat terpenuhi, efisiensi waktu yaitu waktu panen yang diperlukan lebih cepat dari budidaya konvensional, serta efisiensi tenaga dengan adanya teknologi IoT memudahkan para petani dalam melakukan pengecekan keadaan ruang pembudidayaan jamur tiram sehingga tidak diperlukan pengecekan berulang dan dapat dilakukan monitoring secara jarak jauh.

Kata kunci— *Jamur Tiram, Smart Plant House, IoT, Panen Optimal, Efisiensi Waktu*

I. PENDAHULUAN

Jenis jamur yang banyak dibudidayakan adalah jamur tiram (*king oyster mushroom*). Jamur tiram merupakan jamur yang dapat dikonsumsi dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* yang

memiliki ciri-ciri tubuh buah berwarna putih hingga krem dengan tudung berbentuk setengah lingkaran seperti tiram (*osreatus*). Jamur tiram cocok untuk dibudidayakan karena tidak memerlukan modal terlalu besar, serta waktu

panennya yang relatif cepat berkisar 40 hari setelah masa pembibitan [1].

Jamur tiram merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi dan banyak terdapat di alam. Kandungan lemak jamur lebih rendah sehingga lebih sehat untuk dikonsumsi. Jamur mengubah selulosa menjadi polisakarida yang bebas kolesterol sehingga orang yang mengkonsumsinya terhindar dari resiko terkena serangan *stroke*. Selain itu kandungan protein jamur lebih tinggi dibandingkan dengan bahan makanan lain juga yang berasal dari tanaman/tumbuhan. Gizi yang terkandung dalam jamur antara lain karbohidrat berbagai mineral seperti kalsium, kalium, fosfor dan besi, serta vitamin B, B1, dan C [2].

Budidaya jamur tiram di Madiun banyak dikembangkan di kecamatan Sawahan, Jiwan, Wungu, Madiun, Geger, dan Kebonsari. Permintaan rata-rata setiap harinya adalah 30 kg Jamur. sedangkan kapasitas produksi rata-rata hanya 20 kg per hari. Hal ini jelas adanya ketimpangan antara *supply and demand* jamur tiram, maka dibutuhkan upaya lebih dalam memenuhi kuota tersebut. Selain itu, Berdasarkan hasil survey lokasi budidaya jamur di desa Bantengan kecamatan Wungu diketahui bahwa budidaya jamur agar diperoleh hasil yang maksimal memerlukan perlakuan khusus terkait suhu, kelembapan dan intensitas cahaya. Hal ini tentunya sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca.

Mitra petani jamur yang akan di Diseminasikan produk teknologi yaitu:

1. Petani Jamur bernama “Jamur AE”
 2. Petani jamur bernama “Abadi Jamur Tiram”
- Berdasarkan hasil survey ke lokasi mitra diperoleh dokumentasi foto saat proses budidaya jamur pada kondisi kualitas hasil panen baik pada mitra pertama yaitu Jamur AE ditunjukkan pada Gambar 1.1, pada kondisi kualitas hasil panen baik pada mitra pertama yaitu Abadi Jamur Tiram ditunjukkan pada Gambar 1.2 dan budidaya jamur saat kondisi perubahan cuaca ekstrim dengan penurunan kualitas hasil panen jamur ditunjukkan pada Gambar 1.3.



Gambar 1. Budidaya Jamur pada Kondisi Kualitas Hasil Panen Baik Pada Mitra Jamur AE



Gambar 2. Budidaya Jamur pada Kondisi Kualitas Hasil Panen Baik Pada Mitra Abadi Jamur Tiram

Berdasarkan Gambar 1. dan Gambar 2. diketahui bahwa pada kondisi budidaya jamur tiram dengan kualitas hasil panen yang baik dapat dilihat dari kondisi baglog jamur yaitu berwarna putih merata yang mengindikasikan pertumbuhan jamur yang sehat dan subur.

Gambar 3. menunjukkan kondisi budidaya jamur tiram dengan perubahan cuaca ekstrim seperti saat ini, dengan penurunan kualitas hasil panen. Kondisi ini dapat terlihat

dari baglog yang berwarna kekuningan dan bertekstur keras lalu baglog akan mati.



Gambar 3. Budidaya Jamur pada Kondisi Cuaca Ekstrim

Berdasarkan hasil survey dan diskusi yang telah dilakukan dengan mitra diketahui bahwa budidaya jamur dalam perubahan kondisi cuaca ekstrim seperti kondisi saat ini sangat sulit dilakukan yaitu saat terjadi hujan dipagi hari dengan tingkat kelembapan tinggi kondisi jamur yang dihasilkan belum terbentuk sempurna namun sudah rontok, saat suhu udara terlalu panas jamur yang dihasilkan berwarna kekuningan, dan jika memberikan kondisi pengairan yang berlebih akan menyebabkan baglog mati dan benih jamur membusuk dan menjadi ulat.

Berdasarkan analisis situasi diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan mitra yaitu sebagai berikut

1. Kemampuan produksi jamur dipengaruhi oleh faktor cuaca yaitu saat terjadi hujan lebat dengan tingkat kelembapan tinggi kondisi jamur yang dihasilkan belum terbentuk sempurna namun sudah rontok, saat suhu udara terlalu panas jamur yang dihasilkan berwarna kekuningan, sehingga kualitas jamur yang dihasilkan mengalami penurunan dan tidak layak jual.

2. Perlunya pengecekan berkala dan pengecekan langsung pada kumbung jamur sehingga tidak efisien waktu dan tidak efisien tenaga.
3. Pada proses budidaya secara konvensional atas dasar perkiraan tanpa mengetahui kondisi aktual nilai suhu, kelembapan dan intensitas cahaya yang tepat maka pemberian aksi penyiraman air untuk menjaga kelembapan justru berakibat fatal, karena intensitas air yang besar pada baglog menyebabkan pembusukan dan baglog akan berulat lalu mati.

II. METODE

Dalam rangka menyelesaikan permasalahan mitra maka langkah-langkah yang akan dilakukan, sebagai berikut:

- a. Observasi dan Wawancara

Observasi dan wawancara kepada mitra sasaran, dengan tujuan untuk menggali informasi secara detail permasalahan yang dialami dalam proses budidaya jamur dan permasalahan tersebut dicarikan solusi dengan pembuatan produk teknologi sesuai dengan kebutuhan nyata lapangan. Berdasarkan hasil survey dan diskusi yang telah dilakukan dengan mitra diketahui bahwa budidaya jamur dalam perubahan kondisi cuaca ekstrim seperti kondisi saat ini sangat sulit dilakukan yaitu saat terjadi hujan dipagi hari dengan tingkat kelembapan tinggi kondisi jamur yang dihasilkan belum terbentuk sempurna namun sudah rontok, saat suhu udara terlalu panas jamur yang dihasilkan berwarna kekuningan, dan jika memberikan kondisi pengairan yang berlebih akan menyebabkan baglog mati dan benih jamur membusuk dan menjadi ulat.

- b. Desain dan rancang bangun produk teknologi untuk mengatasi permasalahan mitra

Setelah diketahui permasalahan mitra berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan, langkah berikutnya dilakukan pengkajian untuk menentukan desain produk teknologi yang tepat. Hasil kajian digunakan

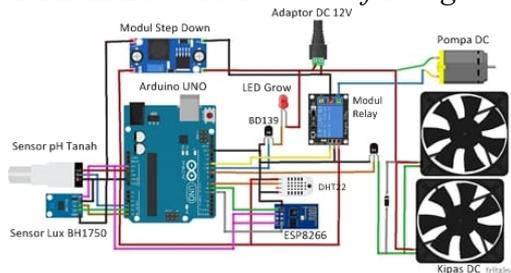
sebagai bahan utama untuk menentukan desain dan rancang bangun alat dan mesin tersebut sehingga dapat menjadi solusi untuk meningkatkan hasil panen jamur baik secara kualitas maupun kuantitas. Berdasarkan hasil kajian maka didapatkan kesimpulan, yaitu menciptakan **Smart Plant House pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things** dengan pengendalian dan *monitoring* secara otomatis untuk parameter suhu, kelembapan, pH media tanam, sirkulasi udara dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram, sehingga hasil panen jamur akan lebih optimal serta memberikan efisiensi waktu, dan tenaga dari pembudidaya.

c. Pembuatan model dan Fabrikasi

Berdasarkan hasil kajian desain dan rancang bangun alat maka langkah berikutnya adalah pembuatan model dan fabrikasi **Smart Plant House pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things**.

Rangkaian pada Hardware

Gambar 4. merupakan gambar rangkaian *hardware* dari **Smart Plant House Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things**.

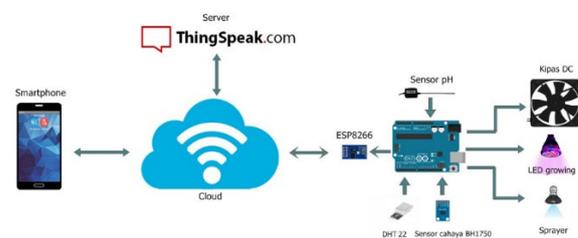


Gambar 4. Rangkaian pada *Hardware*

Perancangan sistem dilakukan dengan mengintegrasikan pin-pin pada arduino dengan sensor, aktuator dan komponen lain yang digunakan dalam alat ini. PIN *output* sensor DHT22 terhubung dengan PIN 7. Pada sensor cahaya BH1750 PIN SDA sensor dihubungkan dengan PIN A4 arduino, kemudian PIN SCL sensor dengan PIN A5 arduino, Kemudian *output* sensor pH tanah dihubungkan dengan pin A3. Modul wifi ESP8266-01 menggunakan PIN 6 dan 5, modul *relay* dihubungkan dengan PIN 11.

Pengaturan intensitas cahaya dilakukan dengan pemanfaatan tegangan pada basis transistor, yang mana kaki basis transistor dihubungkan dengan pin 8. Pengaturan kelembapan dilakukan dengan menggunakan kipas DC dan *sprayer*, *sprayer* digunakan untuk menghasilkan kondisi lembap dan kipas DC digunakan untuk menyebarkan butiran air dari *sprayer* agar merata ke seluruh kumbung jamur.

Sistem *Internet of Things* pada produk teknologi yang akan di Diseminasikan



Gambar 5. Diagram Implementasi Sistem *IoT*

Implementasi sistem *IoT* untuk produk teknologi “*Smart Plant House Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things*” mengkomunikasikan antara alat yang dibuat yakni *Smart Plant House* dengan perangkat *smartphone* melalui jaringan internet. Sistem *hardware* yang berisi Arduino, sensor, dan aktuator agar terhubung ke internet menggunakan modul *wifi* ESP8266. Agar dapat berkomunikasi dengan sistem *hardware*, *smartphone* android juga harus terhubung dengan internet.

Data yang dikirim baik dari Arduino atau *smartphone* akan tersimpan pada *server* ThingSpeak. *Smartphone* dan Arduino dapat berperan sebagai penerima maupun pengirim data tergantung mode yang dipilih apakah mode pengendalian atau *monitoring*. Pada mode pengendalian *smartphone* berperan sebagai pengirim data yakni perintah aksi aktuator untuk dikirimkan menuju Arduino. Sedangkan pada *monitoring* Arduino berperan sebagai pengirim data pembacaan sensor yang selanjutnya akan ditampilkan pada layar *smartphone*.

Gambar 6. adalah tampilan antarmuka aplikasi android pada “*Smart Plant House* pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things*.”



Gambar 6 (a) Tampilan Pilihan Mode, (b) Tampilan Mode Pengendalian, (c) Tampilan Mode *Monitoring*

Keterangan desain tampilan pada gambar 6:

1. Tampilan awal ketika pengguna menjalankan aplikasi akan diberikan opsi mode yang akan dipilih apakah ingin mode *monitoring* atau pengendalian.
2. Pada mode pengendalian terdapat opsi apakah ingin mode pengendalian secara otomatis yakni menggunakan sistem kontrol PID yang sudah diprogram pada Arduino atau memilih mode manual.
3. Mode manual memiliki fitur untuk mengaktifkan aktuator dengan memilih gambar yang disediakan pada layar. Aktuator dijalankan secara manual untuk mengubah nilai parameter kondisi lingkungan yang

diinginkan, akan tetapi tidak semua parameter dapat dikendalikan karena pada perancangan kali ini parameter suhu dan pH hanya dapat dimonitor saja. Berikut keterangan ikon yang ada pada mode pengendalian manual:



: Mengaktifkan *sprayer*



: Mengaktifkan kipas

4. Dalam mode *monitoring* terdapat 4 buah parameter yakni suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH media tanam yang nilainya ditampilkan pada layar aplikasi. Terdapat fitur untuk menampilkan grafik data dari tiap parameter, grafik yang ditampilkan berupa data dari nilai parameter yang berlangsung sebelumnya. Pengambilan data pada grafik dimulai saat proses awal baglog dimasukkan hingga proses panen jamur. Nilai parameter pH hanya dapat dimonitor untuk mengetahui tingkat kesuburan dari pertumbuhan jamur, jika nilai pH diluar dari syarat pertumbuhan optimum maka aplikasi akan memberikan sebuah notifikasi pada pengguna untuk mengganti baglog tersebut. Berikut keterangan ikon yang ada pada mode *monitoring*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil grafik yang ditampilkan saat tombol “Tampilkan Grafik” ditekan:



Gambar 7. Grafik Kelembapan pada Aplikasi Oysteriot



Gambar 8. Grafik Suhu pada Aplikasi Oysteriot



Gambar 9. Grafik Cahaya pada Aplikasi Oysteriot



Gambar 10. Grafik pH pada Aplikasi Oysteriot

Aplikasi dapat menampilkan seluruh grafik dari nilai yang di-monitoring. Seluruh grafik yang ditampilkan merupakan grafik yang dibuat secara otomatis oleh server Thingspeak.



Gambar 11. Tampilan Aplikasi Oysteriot Mode Pengendalian

Ketika masuk pada mode pengendalian sistem pengendalian secara otomatis beralih ke mode manual. Untuk beralih mode pengendalian dapat dipilih dengan menekan tombol “Otomatis” dan “Manual”, berikut fitur tombol tersebut:

Tabel 1. Fitur Tombol Mode Kendali

Tombol	Hasil
Otomatis	Pengendalian aktuator berdasarkan sistem kontrol PID
Manual	Pengendalian aktuator berdasarkan perintah dari aplikasi android

Tabel 1 menjelaskan fitur tombol kendali dari aplikasi Oysteriot. Aplikasi Oysteriot dapat mengendalikan aktuator *humidifier* melalui tombol ON dan OFF pada aplikasi, fitur tombol tersebut yakni:

Tabel 2. Fitur Tombol Kendali *Humidifier*

Tombol	Hasil
	<i>Humidifier ON</i>
	<i>Humidifier OFF</i>

Produk teknologi *smart plant house* berbasis *internet of things* telah didiseminasikan kepada mitra yaitu petani jamur, dan diperoleh hasil budidaya jamur tiram yang baik yaitu, jamur tumbuh lebat, lebar dan segar.





Gambar 12. Hasil Budidaya Jamur Tiram dengan Menggunakan Produk Teknologi yang Didiseminasikan *Smart Plant House* Berbasis *Internet of Things* Pada Mitra I yaitu 1. Petani Jamur bernama “Jamur AE”



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andy Suryowinoto, Abdul Hamid, Joko Lelono. (2016). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Temperatur dan Kelembapan untuk Budidaya Jamur Tiram dengan Sistem Kontrol PID Berbasis Arduino Uno. Jurusan

Gambar 13. Hasil Budidaya Jamur Tiram dengan Menggunakan Produk Teknologi yang Didiseminasikan *Smart Plant House* Berbasis *Internet of Things* Pada Mitra II yaitu 1. Petani Jamur bernama “Abadi Jamur Tiram”

IV. KESIMPULAN

1. Aplikasi android yang sudah dibuat dapat menampilkan data *monitoring* suhu, dan kelembapan pembacaan sensor secara langsung kondisi dalam kumbung jamur. Aplikasi juga dapat mengendalikan aktuator *humidifier* dan kipas. *server* Thingspeak yang memiliki batasan dalam menerima data.
2. Konsep *IoT* pada budidaya jamur tiram yakni kumbung jamur yang di dalamnya terdapat sebuah sensor dan aktuator diproses oleh Arduino. Data dari Arduino dikirim ke *server* Thingspeak oleh NodeMCU. Perangkat NodeMCU untuk dapat terhubung internet harus melalui jaringan *wifi*.

V. SARAN

Proses pengambilan data grafik pada aplikasi terdapat *delay* 20 detik karena penggunaan *server Thingspeak* yang memiliki batasan dalam menerima data, sehingga perlu penggunaan *server* lain agar tampilan data grafik lebih *real time*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas Pendanaan Riset melalui Program **Produk Teknologi yang Didiseminasikan ke Masyarakat Tahun 2019**.

Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya.

- [2] Rebiyanto, P. D., dan Ahmad Rofii. (2018). Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembapan dan Temperature Ruangan Pada Budidaya Jamur Tiram

Berbasis Internet of Things. Jurnal Kajian Teknik Elektro ISSN (e): 2502-8464 | Vol.2 | No.2 | Halaman 71-140.

- [3] Abdul Hafiz, Fardian, Aulia Rahman (2017). Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembapan serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.