

PENERAPAN TEKNOLOGI *INTEGRATED DEVICE ELECTRONIC* (IDE) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIFITAS HASIL PERTANIAN PADA PURWARUPA KUMBUNG JAMUR TIRAM DI DATARAN RENDAH

Kartika Dewi¹⁾, Sulaeman¹⁾

¹⁾ Dosen Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Factors that must be considered in the cultivation of oyster mushrooms include temperature, humidity, light, pH of planting media, and aeration are indicators affecting the process of fungal growth. And to maintain the environmental conditions of the fungus in accordance with its original environment then made mushroom house as a place to grow oyster mushrooms and monitored the temperature and humidity by watering in the form of spraying or fogging using clean water aimed at the kumbung room and mushroom growing media manually. This study aims to implement Integrated Device Electronic technology in agriculture, especially the cultivation of oyster mushroom in the lowlands using Integrated Device electronic technology. In the process we made a prototype or prototype of mushroom which is the place for cultivation of oyster mushrooms with a ratio of 1 : 10 from normal mushroom kumbung. We named this prototype "Kumbung mini". The Integrated Device Electronic consists of a function to monitor the temperature and humidity of mini kumbung and to water baglog oyster mushrooms automatically via internet communication. Unit Integrated Device Electronic detects temperatures ranging from 22° - 27°C and humidity 80 - 90% of sensors placed in mini kumbung. Furthermore, the Arduino UNO system will process information about the form of temperature and humidity coming from the sensor, which then automatically watering nozzle or fogging system will turn on or off based on the specified temperature and humidity conditions. In terms of connectivity Unit Integrated Device Electronic are able to respond to commands of an average time of 3.381 seconds with a communication distance from up to 100 meters.

Keywords: *Oyster Mushrooms, Integrated electronic devices, humidity, temperature.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam kurun waktu singkat telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, seperti halnya teknologi yang akhir-akhir ini dikembangkan ke-berbagai bidang aspek kehidupan yaitu *Internet of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan IOT. *Internet of Things* (IOT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Teknologi *internet of things* (IoT) ini pada dasarnya dibuat dan dikembangkan oleh manusia untuk mempermudah setiap pekerjaan dan urusan dalam berbagai aspek bidang kehidupan. Salah satunya dapat diterapkan dalam bidang pertanian, terutama bagi negara-negara yang memiliki potensi besar pada produksi pertanian.

Di bidang pertanian, beragam metode dan cara yang dilakukan dalam proses budidaya untuk mencapai hasil pertanian yang optimal. Tujuannya untuk menjaga indikator-indikator tertentu sesuai dengan jenis tumbuhan yang di budidayakan. Budidaya jamur tiram merupakan tanaman yang mempunyai beberapa hal yang perlu dijaga kondisinya. Jamur tiram dapat tumbuh optimal sepanjang tahun di dataran antara 400m – 800m diatas permukaan laut. Sedangkan didaerah dataran rendah biasanya pertumbuhan jamur tidak begitu baik. Hal tersebut disebabkan kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, cahaya, pH media tanam, dan aerasi merupakan indikator memengaruhi proses pertumbuhan jamur tiram (Indojamur.com, n.d). Maka dari itu untuk petani jamur tiram yang berada pada daerah dataran rendah menggunakan metode pembuatan baglog sebagai media tumbuhnya jamur yang terbuat dari campuran sebuk kayu gergajian dan berbagai limbah organik lainnya. Dan untuk memenuhi kondisi lingkungan jamur sesuai dengan lingkungan aslinya dibuatkan rumah jamur (kumbung) sebagai tempat pertumbuhannya jamur tiramnya dan dipantau secara manual suhu serta kelembabannya dengan cara penyiraman dalam bentuk penyemprotan atau pengkabutan menggunakan air bersih yang ditujukan pada ruang kumbung dan media tumbuh jamur (Susilawati & Raharjo, 2010). Upaya penyiraman yang dilakukan oleh petani jamur secara manual merupakan

¹ Korespondensi penulis: Kartika Dewi, Telp 81342470250, kartikadewi@poliupg.ac.id

hal yang kurang efisien karena dilakukan secara manual dan juga kurang efektif karena temperatur dan kelembaban dalam kumbung jamur bersifat fluktuatif karena kondisi setiap saat dapat berubah (Wahyono, 2016).

Pada umumnya petani jamur tiram masih menggunakan cara manual dalam mengontrol kondisi suhu dan kelembaban rumah jamur dengan cara menyemprotkan embun. Penyemprotan embun yang berlebihan pada media pertumbuhan jamur dapat menyebabkan media menjadi busuk dan menghasilkan jamur yang berkualitas rendah. Selain itu jika petani jamur terlalu sering berada pada ruangan dengan kelembaban tinggi dapat mengakibatkan masalah kesehatan seperti paru – paru basah. Dikarenakan dalam pemeliharaan jamur masih bergantung pada SDM, kondisi kelembaban pada rumah jamur tidak selalu sesuai dengan standar, karena kelembaban rumah jamur hanya bergantung pada perkiraan petani. Biaya untuk pekerja dalam pemeliharaan jamur juga sangat tinggi. Kondisi suhu dan kelembaban yang tidak terjaga menyebabkan kualitas jamur menurun, sehingga hasil panen jamur tidak maksimal.

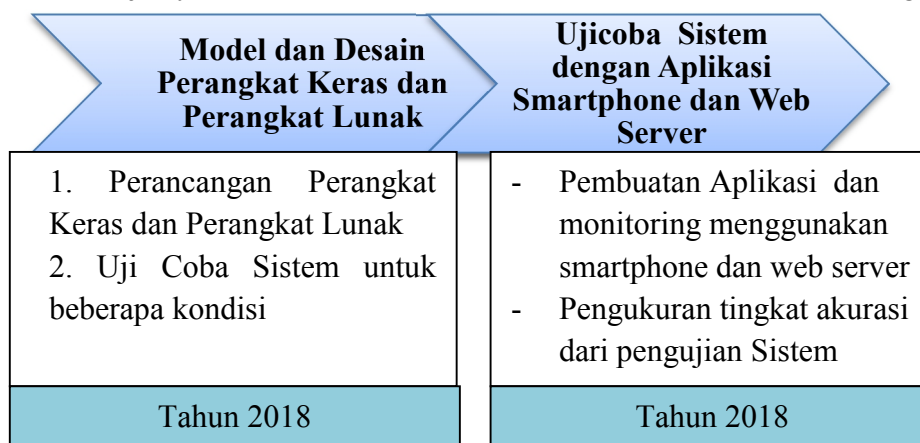
Dari Penjabaran diatas tim peneliti merancang sebuah sistem yang dibuat dalam bentuk purwarupa kumbung jamur mini untuk memonitoring suhu dan kelembaban serta melakukan penyiraman dan pengabutan secara otomatis menggunakan teknologi *Integrated Device Electronic (IDE)*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pendahuluan yang mana telah dilakukan kegiatan sebelumnya yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahun 2017 tim melakukan penelitian dengan judul “Implementasi zero crosing pada sistem kendali perangkat rumah cerdas menggunakan smartphone Android” yang dibiayai dari DIPA PNUP tahun 2017 dan telah dipublikasikan pada Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SNP2M) tahun 2017.
2. Salah satu anggota tim telah melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan mitra petani budidaya jamur tiram dengan judul kegiatan “IbM Pembudidaya dan Pembuat Baglog Jamur Tiram Putih dataran rendah” yang dibiayai dari DIPA DRPM Kemenristekdikti tahun 2017 dan telah dipublikasikan pada Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SNP2M) tahun 2017.

Kegiatan pada point dua sebagai langkah awal untuk pengumpulan data dalam mengembangkan penelitian pada point 1. Selanjutnya, tim membuat road map penelitian yang digambarkan pada gambar 1.

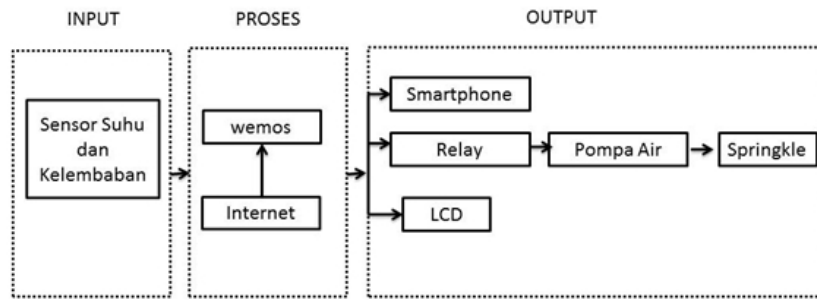


Gambar 1. Roadmap Penelitian

Tahapan-tahapan yang telah kami laksanakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan bahan pustaka yang berhubungan Internet of Things (IoT), mikrokontroler Arduino, sistem *embedded*, serta penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.
2. Survei Kebutuhan
3. Perancangan Sistem.
4. Evaluasi dan Perbaikan Sistem. Apabila sistem tidak berjalan seperti yang diinginkan, maka akan diulangi proses pada point 3.
5. Hasil.

Adapun diagram blok dari perancangan penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Perancangan Perangkat Keras kami membagi menjadi empat bagian utama, yakni proses perancangan kumbung jamur mini, perancangan unit unit *integrated device electronic*, hasil pengukuran unit *integrated device electronic* dan Instalasi unit *integrated device electronic* pada kumbung jamur.

3.1. Perancangan Perangkat Keras

1. Perancangan Kumbung Jamur Mini

Kumbung Jamur Mini yang dibuat berbahan dasar kayu yang memiliki dimensi Tinggi 100cm, Lebar 50cm, dan Panjang 50 cm. Terdapat 4 buah rak penyimpanan baglog dimana setiap raknya memuat 6 buah baglog sehingga kapasitas kumbung jamur mini terdiri dari 24 baglog.

Bagian Bawah dari kumbung mini terdapat tempat penyimpanan air untuk proses penyiraman dan pengabutan yang akan dilakukan oleh unit *integrated device electronic*. Gambar 3 memperlihatkan proses pembuatan kumbung mini dan kumbung mini yang telah selesai dibuat.



(a) Proses Pembuatan Kumbung Mini Tampak Depan



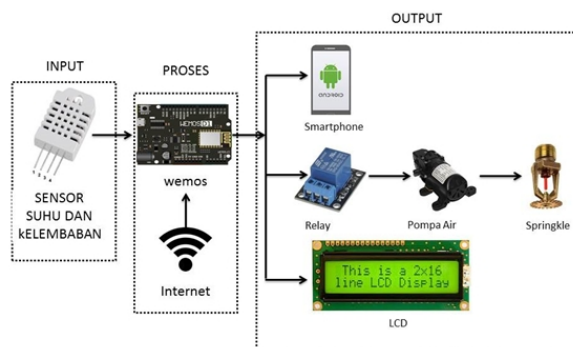
(b) Proses Pembuatan Kumbung Mini Tampak Depan



(c) Kumbung jamur mini siap di Instalasi Unit *Integrated Device Electronic*
 Gambar. 3 (a),(b),(c) Proses Pembuatan Kumbung Jamur Mini

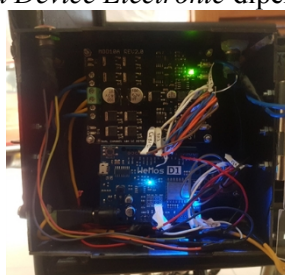
2. Perancangan Unit *Integrated Device Electronic*

Pada tahap ini kami membuat unit *Integrated Device Electronic* dengan mengacu pada gambar 4. Diagram Blok Unit *Integrated Device Electronic* sebagai unit pengendali dari system penyiraman dan pengabutan untuk budidaya jamur tiram.



Gambar 4. Diagram Blok Unit *Integrated Device Electronic*

Prinsip Kerja dari Unit *Integrated Device Electronic* secara umum terbagi menjadi tiga bagian yakni input, proses dan output. Sensor suhu dan kelembaban akan mendeteksi suhu dan kelembaban pada kumbung Jamur, nilai suhu dan kelembaban tersebut akan di kirim ke wemos yang selanjutnya akan diproses dan dikeluarkan dalam bentuk tampilan pada LCD, laporan pada smartphone petani jamur dan memberikan aksi terhadap relay apakah nilai tersebut wemos akan memerintahkan melakukan penyiraman dan pengabutan. Adapun Hasil Perancangan Unit *Integrated Device Electronic* diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 3. Hasil Perancangan Unit *Integrated Device Electronic*

3. Hasil Pengukuran dan Uji Coba Unit *Integrated Device Electronic*

Hasil pengukuran diambil dari beberapa komponen yang membutuhkan tegangan masukan untuk memaksimalkan kerjanya. Pengukuran didasarkan untuk mengetahui kebutuhan tegangan masukan terpenuhi. Hasil pengukuran beberapa komponen diperlihatkan pada Tabel .1, 2, 3.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Tegangan Input Wemos D1 R2.

No.	Nama Komponen	Tegangan (Volt)
1.	Wemos D1 R2	11,9

Dari hasil pengukuran yang didapatkan, tegangan masukan yang diperoleh dari beberapa komponen yang digunakan telah terpenuhi sesuai kebutuhan sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya. Untuk Wemos D1 R2, kebutuhan tegangan masukan dengan menggunakan jack DC adalah sebesar 9 V sampai dengan 12 V sedangkan hasil pengukuran yang diperoleh adalah 11,9 V.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Tegangan Input Relay

No.	Nama Komponen	Tegangan (Volt)
1.	Relay	4,8

Untuk relay, kebutuhan tegangan masukan adalah sebesar 5 V sampai dengan 25 V sedangkan hasil pengukuran adalah 4,8 V dimana tegangan tersebut telah mampu untuk menggerakkan beban dengan spesifikasi 250VAC/10A dan 30VDC/10 A dalam penelitian ini beban dari relay adalah pompa air yang terhubung pada sprinkle untuk system penyiraman dan pengabutan otomatis.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Input LCD

No.	Nama Komponen	Tegangan (Volt)
1.	RTC	4,98

Untuk RTC, kebutuhan tegangan masukan adalah 5 V sedangkan hasil pengukuran yang diperoleh adalah 4,98 V . Dengan tegangan terukur telah mampu membuat LCD berfungsi.

Selanjutnya Hasil Pengujian untuk unit *integrated device electronic* untuk mengetahui tegangan keluaran komponen sesuai dengan fungsi masing-masing pada sistem ini. Pengujian ini dilakukan untuk Wemos D1 R2 dan Relay beserta bebanya yakni pompa air dan sprinkle. Hasil Pengujian yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1) Hasil Pengujian Wemos D1 R2

Pengujian Wemos D1 R2 dilakukan dengan memperhatikan tegangan masing-masing pin yang digunakan sebagai output ke relay. Tegangan ini dipengaruhi oleh perintah yang didasarkan pada input sensor yang akan diteruskan pada *Smartphone*. Tegangan keluaran masing-masing pin Wemos yang diuji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian Wemos D1 R2

Nilai Sensor	Tegangan masing-masing Pin (volt)			
	D5	D6	D7	D8
22 ⁰ C - 27 ⁰ C, 80 %-90 %	3.27	0	0	3.26
> 27 ⁰ C, <80%	3.27	3.27	3.27	3.26
< 22 ⁰ C, >90%	3.27	0	0	3.26

Dari hasil pengujian, tegangan keluaran keseluruhan pin saat menerima perintah dari aplikasi *Smartphone* adalah 3,26 V sampai dengan 3,27 V. Ini berarti tegangan yang dikeluarkan tidak terlalu beda jauh untuk masing-masing pin dan sudah sesuai datasheet relay.

2) Hasil Pengujian Relay dan pompa air

Pengujian Driver Motor dilakukan agar dapat mengetahui kerja relay yang mengendalikan pompa air. Pengujian Driver Motor dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Relay dan Pompa Air

No.	Nilai Sensor	Perintah	Tegangan output ke Relay dan Pompa Air (V)		Keterangan
			RELAY	POMPA	
1	22 ⁰ C - 27 ⁰ C, 80 %-90 %	Off	0	0	Penyiram dan pengabutan Off
2	> 27 ⁰ C, < 80%	ON	4,89	220	Penyiram dan pengabutan ON
3	< 22 ⁰ C, > 90%	OF	0	0	Penyiram dan pengabutan Off

Dari hasil pengujian, tegangan output relay yang diukur untuk perintah berhenti adalah 0 V untuk Pompa air. Pada perintah untuk penyiraman dan pengabutan hasil pengujian yang diperoleh adalah 4,89 V dan 220 V. Kedua tegangan membuat sprinkle menyiram sekaligus melakukan pengabutan.

4. Instalasi Unit *Integrated Device Electronic* pada Kumbung Jamur

Tahapan selanjutnya setelah melakukan pengujian unit *integrated device electronic* adalah proses instalasi unit *integrated device electronic* pada kumbung jamur mini dan ujicoba sistem seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Proses Instalasi *Unit Integrated Device Electronic* pada kumbung mini

3.2. Konektifitas Unit *Integrated Device Electronic* dengan media komunikasi dan monitoring

Pengumpulan data jarak jangkauan koneksi dilakukan dengan mengukur jarak antara *Smartphone* dan *Unit Integrated Device Electronic* pada kumbung mini dan menghitung durasi pengiriman perintah dari *Unit Integrated Device Electronic* ke *Smartphone*. Tabel pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Durasi Pengiriman Perintah Melalui *Wifi*

No.	Tipe <i>Smartphone</i>	Durasi Pengiriman Perintah (detik) Berdasarkan jarak					
		0 M	10 M	25 M	50 M	75 M	100 M
1	Samsung S7	1,29	2	2,34	3,15	4,25	5
2	Redmi 4A	1,59	2,43	3,07	4,23	5	6,23

Dari hasil pengumpulan data jarak jangkauan koneksi *Wifi*, diperoleh hasil bahwa jarak *Smartphone* dan *Unit Integrated Device Electronic* i mempengaruhi durasi pengiriman perintah, semakin jauh jaraknya maka durasi pengiriman perintah juga semakin bertambah lama. Dari data juga diperlihatkan bahwa koneksi *Smartphone* dan Wemos tetap terjaga meskipun jarak yang diukur hingga 100 meter dengan nilai rata rata respon perintah 3,381 detik.

4. KESIMPULAN

1. Penerapan Unit *Integrated Decice Electronic* (IDE) pada kumbung jamur tiram telah berfungsi sebagaimana mestinya dari tujuan yang ingin dicapai berdasarkan pada tabel pengujian 4 dan 5.
2. Komunikasi antara perangkat *smartphone* sebagai media monitoring petani dengan kumbung jamur mini yang berfungsi baik sebagai sarana budidaya jamur berfungsi dengan baik berdasarkan data dan pembahasan di tabel 6.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, Widodo. 2011. *Aneka proyek mikrokontroler*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Huda, Arif Akbarul. 2012. *24 Jam Pintar Pemrograman Android*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [3] Kadir, Abdul. 2017. *Pemograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [4] Nurcahyo, Sidik. 2013. *AVR ATMEL Object Oriented Programming using C++*. Yogyakarta: penerbit ANDI.
- [5] Sasongko, Bagus Hari. 2012. *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Yogyakarta: penerbit ANDI.
- [6] Sulaeman, Fitriaty Pangerang, Kartika Dewi. 2017. *Implementasi Zero Crossing pada sistem kendali perangkat Rumah Cerdas Menggunakan Smartphone*. Makassar. Prosiding SNP2M UPPM PNUP
- [7] Susilawati, & Raharjo, B. (2010). Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* var *florida*) yang ramah lingkungan. *BPTP Sumatera Selatan*, 1-20.
- [8] Wahyono, R. E. (2016). *Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Temperatur Dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus Sp) Berbasis Mikrokontroler*.
- [9] Wicaksono, Mochamad Fajar dan Hidayat. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino (Disertai 23 Proyek, termasuk Proyek Ethernet dan Wireless Client Server)*. Bandung: Informatika Bandung.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kami haturkan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (UPPM) PNUP pihak yang telah memberikan pendanaan dalam kegiatan pengabdian ini. Tak lupa Kepada seluruh rekan sejawat dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu selama proses kegiatan penelitian pra sampai dengan pasca kegiatan. Semoga kegiatan ini banyak memberikan manfaat bagi masyarakat.