

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO

¹Muhammad Imron;²Mahmuri

¹. imronovsky2000@gmail.com; ² mahmuribinsukendi16@gmail.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

ABSTRAK

Jamur tiram adalah salah satu dari spesies jamur yang membutuhkan kondisi lingkungan khusus dan berbeda jika dibandingkan dengan tumbuh-kembang lainnya. Suhu dan kelembaban adalah faktor penting yang dapat mempengaruhi tumbuh-kembang-kembangnya jamur tiram. Pertumbuh-kembang jamur tiram akan optimal jika berada pada kondisi suhu 22 – 28 °C dan kelembaban 80 – 95 %. Budidaya jamur tiram yang ada dalam kumbung adalah upaya mengendalikan suhu dan kelembaban optimal untuk pertumbuhan-kembang jamur. Saat ini pengendalian suhu dan kelembaban dalam kumbung ternyata masih banyak dilakukan secara manual, hal ini dianggap kurang efektif sehingga akan berdampak pada produktifitas jamur tiram. Perkembangan teknologi yang ada memberikan pilihan lain untuk menciptakan sistem control suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur secara otomatis. Maka dari itu, dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem untuk mengendalikan suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur secara otomatis berbasis Arduino Uno. Penelitian ini menyajikan sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram yang berbasis Arduino Uno yang dapat meningkatkan efektifitas control suhu dan kelembaban pada kumbung jamur yang dalam hal ini lebih mudah dalam pengoperasian, praktis dalam perakitan, dan memiliki perawatan yang lebih mudah. Sistem ini dapat membantu para pembudidaya jamur tiram baik yang terlatih maupun yang belum. Pada penelitian berikut ini pengujian dan pengambilan data dilakukan dengan menggunakan prototype kumbung jamur.

Kata kunci: Jamur tiram, Suhu, Kelembaban, Prototype kumbung jamur, Arduino Uno.

PENDAHULUAN

Di dunia ini manusia dalam memenuhi ketahanan pangan, terus berupaya mengembangkan dan meneliti segala jenis sumber makanan baru. Dari berbagai macam jenis makanan baru yang telah ditemukan salah satunya adalah jamur, yang dulunya berupa tanaman liar yang kini telah menjadi salah satu sumber makanan masyarakat yang digemari dan dikonsumsi oleh semua kalangan. Jamur merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Dari berbagai jenis jamur yang dapat dikonsumsi dan dibudidayakan salah satunya adalah jamur tiram.

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah berbentuk cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering

dikenal dengan sebutan *King Oyster Mushroom*. Tubuh buah jamur tiram memiliki tangkai yang tumbuh-kembang menyamping (bahasa Latin: *pleurotus*) dan bentuknya seperti tiram (*ostreatus*) sehingga jamur tiram mempunyai nama binomial *Pleurotus ostreatus*. Bagian tudung dari jamur tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5-20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang berukuran 8-11×3-4µm serta miselia berwarna putih yang mampu tumbuh-kembang-kembang dengan cepat.

Menurut Afandi (2010) suhu optimal yang diperlukan untuk pertumbuhan-kembangan vegetatif/miselium yaitu sekitar 22-28 derajat celcius. Pada suhu sekitar 22-28 derajat celcius jamur dapat tumbuh-kembang dengan baik dan menghasilkan produk jamur yang berkualitas tinggi. Syarat tumbuh-kembang lainnya yaitu diperlukan adalah kelembaban udara yang tinggi.

Pada pembentukan miselium diperlukan kelembaban relatif 70-80%. Sementara itu saat pembentukan tubuh buah diperlukan kelembaban sekitar 80-95% dengan ph normal. Kelembaban dibawah 60% akan menyebabkan jamur sulit menyerap sari makanan sehingga jamur tumbuh-kembang kurus atau bahkan tidak tumbuh-kembang sama sekali. Hal yang perlu diperhatikan lainnya adalah memperhatikan sirkulasi udara di dalam kumbung jamur. Udara adalah faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan jamur tiram, udara yang bersih dan tidak pengap akan memaksimalkan pertumbuhan jamur namun jika udara dalam kumbung tidak bersih ini akan berpotensi menimbulkan penyakit yang kemudian akan menyerang jamur tiram dan akibatnya adalah kematian masal.

Saat ini sistem pengaturan suhu dan kelembaban kumbung jamur dilakukan dengan cara manual. Metode manual yaitu dilakukan dengan cara menyemprotkan air pada lantai dan dinding kumbung jamur apabila suhu udara diatas suhu yang diharapkan. Hal ini kurang efisien karena memerlukan operator untuk memperhatikan dan menjaga suhu dan kelembaban pada kumbung jamur secara terus menerus. Kelembaban juga tidak dapat dikontrol dengan baik karena tidak adanya alat ukur kelembaban.

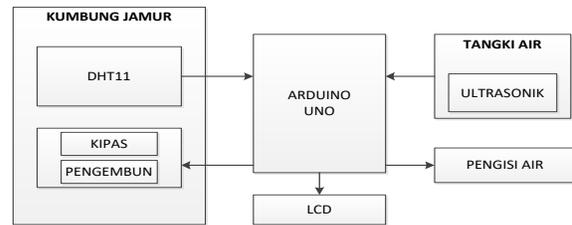
METODOLOGI PENELITIAN

1. Kriteria Desain

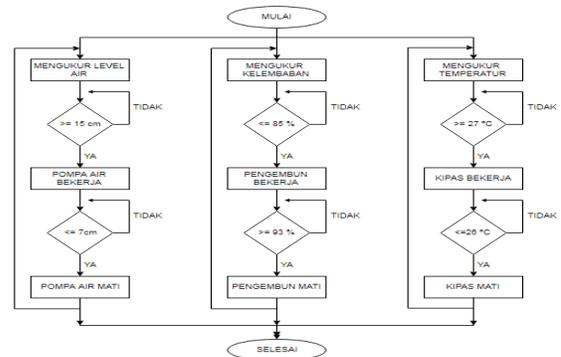
Sistem kendali otomatis suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram (*Pleurotus sp*) berbasis arduino ini dirancang untuk bisa bekerja secara otomatis mengendalikan suhu kumbung jamur pada rentang 22 - 28 °C dan kelembaban kumbung jamur pada rentang 80 - 95 %.

2. Perancangan Struktural

Sistem kendali suhu dan kelembaban kumbung jamur ini dirancang secara otomatis pada pengendalian suhu dan kelembaban pada kumbung jamur sesuai dengan kriteria desain yang telah ditetapkan. Pada proses perancangan ini perangkat keras yang dirangkai meliputi dua bagian, yaitu bagian penginderaan dan bagian aktuator.



Gambar 1. Blok Diagram sistem kendali kumbung jamur

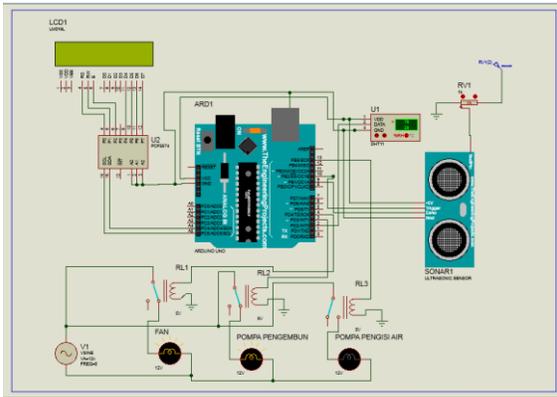


Gambar 2. Flowchart sistem kendali kumbung jamur

2.3 Simulasi Alat

Tahap simulasi merupakan tahap awal perakitan sistem kendali. Simulasi alat kendali memakai perangkat lunak *proteus design*. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk mengetahui spesifikasi komponen dan kinerja alat dalam bentuk visual non realistik. Proses simulasi dibagi menjadi dua tahap yaitu simulasi rangkaian dan simulasi program. Penggabungan dari kedua simulasi ini akan memberikan informasi tentang kinerja alat.

Proses simulasi diterapkan dengan merangkai komponen yang diperlukan secara visual pada perangkat lunak *proteus design*. Setelah proses perakitan visual maka dapat dilakukan pengunggahan program untuk mengimplementasi proses visualisasi kinerja alat dalam simulasi. Gambar 3. memperlihatkan antarmuka perangkat lunak *proteus design*.

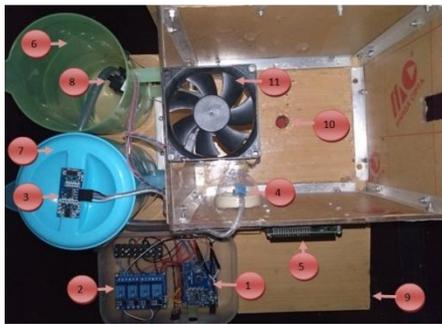


Gambar 3. Antarmuka perangkat lunak *proteus design*

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Sistem

Pada penelitian ini penulis tidak membuat kumbung jamur dengan ukuran yang besar, tetapi menggantinya dengan *prototype* kumbung jamur. Dari hasil perancangan yang dijelaskan pada bab sebelumnya maka akan dihasilkan sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur yang saling terintegrasi antara satu perangkat dengan perangkat lainnya.. Hasil perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil perancangan sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur
Keterangan :

1. Mikrokontroler arduino Uno
2. Modul relay
3. Sensor Ultrasonik
4. Sensor DHT11
5. LCD 16x2
6. Tangki sumber air
7. Tangki penyimpanan
8. Pompa pengisi air
9. Pompa pengembun
10. Nozzel pengembun
11. Fan

3.2 Pengujian

Pengujian ini dijalankan terhadap kinerja sistem secara menyeluruh untuk mengetahui reaksi dari masing-masing perangkat yang saling terintegrasi. Pada pengujian ini penulis dapat mengetahui respon dari LCD 16x2 dan pompa penyupai air terhadap hasil pengukuran level air pada tangki penyimpanan air yang dilakukan oleh sensor ultrasonik. Mengetahui respon dari LCD 16x2, *fan* dan pompa pengembun terhadap hasil pengukuran suhu dan kelembaban dari sensor DHT11.

Pengujian dijalankan dengan nilai pengujian yang bervariasi, dengan memperbanyak variasi nilai pengujian maka penulis memperoleh data yang cukup banyak sehingga dapat memudahkan proses analisa kinerja sistem. Data hasil pengujian menjadi tolak ukur keberhasilan kerja sistem.

Dari hasil pengujian yang telah dijalankan, penulis berhasil mengumpulkan data pengujian yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sistem

LEVEL AIR	SUHU	KELEMBABAN	POMPA AIR	FAN	POMPA PENGEMBUN
4 cm	24 °C	82%	Mati	Mati	Hidup
5 cm	25 °C	83%	Mati	Mati	Hidup
6 cm	26 °C	84%	Mati	Mati	Hidup
7 cm	27 °C	85%	Mati	Hidup	Hidup
8 cm	28 °C	86%	Mati	Hidup	Hidup
9 cm	29 °C	87%	Mati	Hidup	Hidup
10 cm	30 °C	88%	Mati	Hidup	Hidup

11 cm	31 °C	89%	Mati	Hidup	Hidup
12 cm	32 °C	90%	Mati	Hidup	Hidup
13 cm	33 °C	91%	Mati	Hidup	Hidup
14 cm	34 °C	92%	Mati	Hidup	Hidup
15 cm	35 °C	93%	Mati	Hidup	Mati
16 cm	-	94%	Hidup	-	Mati
17 cm	-	95%	Hidup	-	Mati

3.3 Analisa

Analisa dijalankan untuk memperoleh hasil kerja dari seluruh sistem dalam mengendalikan suhu dan kelembaban pada kumbung jamur. Poin penting dalam analisa ini adalah nilai suhu, kelembaban, dan level air. Sesuai dengan perancangan yang dibuat maka target kerja dari sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur ini ialah menjaga kestabilan suhu udara agar tidak melebihi 28 °C, kestabilan kelembaban udara agar antara 80% sampai 95%, dan kestabilan level air pada tangki penyimpan air agar tidak habis atau meluap.

Setelah menganalisa kerja sistem selama 5 hari, penulis telah mengumpulkan data yang dapat dilihat pada table 2. Analisa dilakukan dalam waktu yang berbeda-beda dan pengambilan data dilakukan setiap 2 jam. Pada tanggal 1/8/2018 sampai tanggal 3/8/2018 analisa dilakukan pada pukul 18:00 sampai 22:00, hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kerja sistem pada waktu sore sampai malam hari. Sedangkan analisa pada tanggal 4/8/2018 sampai tanggal 5/8/2018 dilakukan sejak pukul 10:00 sampai 18:00, hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kerja sistem pada saat pagi sampai sore hari.

Tabel 2. Hasil analisa sistem

TANGGAL	JAM	SUHU	KELEMBABAN	LEVEL AIR
1/8/2018	18:00	27 °C	90%	10 cm
	20:00	26 °C	90%	10 cm
	22:00	26 °C	89%	14 cm
2/8/2018	18:00	27 °C	91%	8 cm
	20:00	27 °C	92%	10 cm
	22:00	26 °C	87%	13 cm
3/8/2018	18:00	26 °C	91%	7 cm
	20:00	27 °C	92%	10 cm
	22:00	26 °C	92%	9 cm
4/8/2018	10:00	27 °C	88%	14 cm
	12:00	28 °C	90%	10 cm
	14:00	27 °C	90%	12 cm
	16:00	28 °C	91%	13 cm
	18:00	27 °C	90%	8 cm
5/8/2018	10:00	28 °C	90%	10 cm
	12:00	28 °C	90%	11 cm

	14:00	27 °C	87%	14 cm
	16:00	26 °C	87%	10 cm
	18:00	27 °C	90%	13 cm

Berdasarkan data hasil pengujian pada table 1 dan analisa pada table 2 maka sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur dapat dinyatakan berhasil dan sesuai dengan perancangan.

KESIMPULAN

Dari semua penelitian yang dilakukan dari rancang-bangun tugas akhir ini maka terbentuklah sistem pengendali suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram berbasis arduino. Sistem ini dimaksudkan untuk memudahkan para pembudidaya jamur tiram dalam melakukan pengendalian atau pengondisian suhu dan kelembaban pada kumbung jamur yang kini masih banyak dilakukan secara manual. Dengan sistem ini para pekerja tidak perlu lagi melakukan penyiraman terhadap lantai atau dinding kumbung jamur, karena sistem ini mampu mengendalikan suhu dan kelembaban sesuai dengan yang dibutuhkan oleh jamur tiram.

REFERENSI

1. Afandi, H. 2016. Rancang Bangun Penyiram Otomatis Budidaya Jamur Tiram Dengan Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Udara Berbasis Pemograman Arduino & CV-AVR (codevision AVR), *Skripsi*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang, Semarang.
2. Djarijah, N. M., dan A. S. Djarijah. 2001. *Budidaya Jamur Tiram Pembibitan, Pemeliharaan, dan Pengendalian Hama-Penyakit*. Yogyakarta: Kanisius.
3. Elektronika Dasar – Agus Purnama – Minggu, 10 Juni 2012 - <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>
4. Juwono, R., M. Lutfi, dan M. B. Hermanto. 2013. Rancang Bangun dan Tata Letak Instrumentasi Terkendali pada Pembudidayaan Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus), *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, Vol. 1, pp 10 – 18.
5. Penelitian Sains dan Teknologi – Aozon Maulana – Minggu, 30 Maret 2014 - <https://aozon.blogspot.com/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html>
6. Sani, Berlin. 2016. *Asyiknya Budidaya Jamur Di Perkotaan (Udara Panas) Mudah dan Praktis*. Surakarta: Kata Pena.
7. Suharjo, E. 2015. *Budidaya Jamur Tiram Media Kardus*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
8. Suriawiria, U. 2002. *Budidaya Jamur Tiram*. Yogyakarta: Kanisius.
9. Susilawati, dan B. Raharjo. 2010. *Petunjuk Teknis, Budidaya Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus Var Florida) yang Ramah Lingkungan*. Palembang: BPTP Sumatera Selatan.
10. Wahyono, R. E. 2016. Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Suhu Dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus Sp) Berbasis Mikrokontroler, *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Bandar Lampung, Lampung.
11. Widodo, N. 2007. Isolasi Karakteristik Senyawa Alkaloid Yang Terkandung Dalam Jamur Tiram Putih, *Skripsi*, Jurusan Kimia Universitas Negeri Malang, Malang.
12. Widyastuti, N dan D. Tjokrokusumo. 2008. Aspek Lingkungan Sebagai Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Jamur Tiram (Pleurotus Sp), *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 9 (3), pp 287 – 293.