

# **DESAIN KONTROL OTOMATIS SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANGAN JAMUR TIRAM (*Pleurotusostreatus*) MENGGUNAKAN MK AT-89S52**

Nur Komar, La Choviya Hawa\*, Yudha Al Maarif

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, el\_c\_ha@yahoo.com

## **ABSTRAK**

Jamur merupakan salah satu sumber kehidupan biologis yang dikenal di alam bebas. Tanaman ini banyak digunakan sebagai makanan disamping pembuatan obat-obatan. Permasalahan yang menjadi kendala dalam proses budidaya adalah kondisi lingkungan yang kurang baik atau kurang dari 70%. Kelembaban buatan sering dilakukan untuk mengatasi masalah ini, yakni dengan memberikan semprotan berkala secara manual. Teknik yang ditawarkan ini adalah aplikasi kontrol otomatis pada pengaturan kelembaban dan suhu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur, mengendalikan kelembaban dan suhu di kisaran 70-80% and 25-27° C. Mendapatkan pilihan biaya yang lebih rendah antara dua alternatif. Berdasarkan hasil yang diperoleh dijelaskan spesifikasi modul kontrol yang memiliki massa desain fisik dan built-in 760.00 gram 850.00 gram. Panjang, lebar, tinggi hasil perancangan instrumen masing-masing 22,5, 10,5, 14,5 cm. Alat ini terdiri dari komponen yang membentuk sistem Minimum AT-89S52, Modul LCD dan Keypad, modul kipas dan pemanas dengan driver ICULN2803, sensor perpindahan modul timer, dua motor servo standar, kipas pengukuran, dua motor DC yang diarahkan, dan heater. Performa mekanisme dari modul kontrol bisa digerakkan sesuai dengan perintah program yang disematkan di dalamnya. Program puls motor driver dan ditampilkan dalam bentuk pergerakan aktuator. *Cyclical dan continuous motion* control kelembaban dan suhu ruangan. Dalam hal mengairi biaya jamur dalam ruangan satu pekerja dibandingkan dengan peralatan kontrol otomatis dalam satu tahun. Ada pengurangan biaya hingga 87,98% dibandingkan dengan penyiraman manual. Dan terjadi peningkatan keuntungan sebesar 18,73% atau Rp.9,398,156, -.

Kata kunci: kontrol, biaya, jamur

## **DESIGN AUTOMATIC CONTROL OF TEMPERATURE AND SEARCHING IN OYSTER MUSHROOM (*Pleurotusostreatus*) USING MK AT-89S52**

### *ABSTRACT*

*The fungus is one of the known sources of biological life in the wild. This plant is widely used as food in addition to the manufacture of drugs. The problems become obstacles in the process of cultivation is unfavorable environmental conditions or less than 70%. An artificial humidity is often done to overcome this problem. Namely by providing periodic spray manually. The technique is offered this is the application of automatic control on the humidity and temperature settings. The purpose of this study is to measure, control humidity and temperature in the range of 70-80% and 25-27°C. Getting a lower cost option between two alternatives. Based on the results obtained are described specification of control module has a mass of physical design and built-in 760.00 grams 850.00 grams. Length, width, height of instrument design results respectively 22.5, 10.5, 14.5 cm. This tool is composed of components that form the Minimum system AT-89S52, LCD Module and Keypad, fan and heater module with ICULN2803 driver, timer module displacement sensors, two standard servo motors, measurement fan, two geared DC motors, and heater. The performance of the mechanics of the control module can be moved accordance with program commands that are embedded there in. The program puls motor driver and displayed in the form movement of actuators. Cyclical and continuous movement control humidity and temperature of the room. In terms of watering indoor fungal cost of one worker compared to an automatic control equipment in one year. There is a cost reduction up to 87.98% compared with manual watering. And there is increased in profit of 18.73% or Rp. 9,398,156, -.*

*Key words: control, fee, mushrooms*

## **PENDAHULUAN**

Jamur merupakan salah satu sumber hayati yang diketahui hidup liar di alam dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan selain untuk pembuatan obat. Permasalahan yang sering menjadi kendala dalam proses budidaya adalah kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan untuk syarat normal pertumbuhan jamur. Salah satunya adalah lingkungan yang tidak memenuhi kelembaban 70% atau syarat minimal pertumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan tunas. Pada hari pertumbuhan berikutnya dapat memperlambat laju pematangan tubuh jamur. Permasalahan ini sering terjadi pada lahan budidaya yang berada pada lokasi dataran rendah. Kondisi lingkungan atau cuaca yang panas praktis menyebabkan kelembaban yang rendah pada daerah tersebut.

Teknik kelembaban buatan sering dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini. Yaitu dengan memberikan siraman berkala secara manual. Tetapi cara ini sangat merepotkan. Bau khas dari jamur dapat menyebabkan sesak nafas jika terlalu sering dihirup. Pekerjaan ini memerlukan biaya yang besar untuk untuk menggaji tenaga kerja. Hasil kelembaban yang didapat dari cara ini pun diperkirakan tidak terukur dan sering hanya berdasarkan perasaan. Teknik yang ditawarkan ini adalah penerapan otomatik control pada pengaturan kelembaban dan suhu. Rancangan struktural dari bahan Acrylic dengan ketebalan 3 mm dan berdimensi panjang, lebar, dan tinggi masing-masing 22, 10, 14 cm. Alat ini terdiri dari mikrokontroler yang dilengkapi driver, heater, fan, sprayer. Alat juga dapat berpindah tempat sehingga mengurangi penggunaan sensor. Dengan rancangan fungsional mikrokontroler sebagai pusat pengendalian, dan aktuator sebagai peraga pengendalian. Suhu dan kelembaban pada ruang budidaya jamur dikendalikan secara otomatis sesuai kebutuhan hidup jamur masing-masing pada 25-27 °C dan kisaran 70-80%.

Prospek selanjutnya dapat menyubstitusi biaya tenaga kerja yang relatif lebih besar pada setiap satuan unit budidaya melalui analisa biaya. Sehingga usaha pembudidayaan ini dapat dijalankan secara terus-menerus, berkembang, besar, dan tidak terlalu terpengaruh lingkungan, dan menguntungkan secara ekonomis.

Tujuan dari penelitian ini adalah: Dapat mengontrol suhu ruangan budidaya jamur tiram pada kisaran 25-27 °C. Dapat mengukur dan mengendalikan kelembaban pada kisaran 70-80% dengan otomatik control yang didesain. Mendapatkan pilihan biaya yang lebih rendah diantara dua alternatif (penyiraman manual dan otomatis). Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mengurangi pengaruh lingkungan terhadap proses budidaya, memudahkan kerja petani jamur. Sehingga cara pengontrolan kelembaban manual yang sangat mengganggu pernafasan tidak perlu lagi dilakukan. Serta memungkinkan ekspansi kapasitas budidaya jamur dengan biaya persatuan unit produksi yang lebih rendah.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan terdiri atas: Mikrokontroler AT 89S52 , DT-51 Low Cost Minimum, Sensor SHT 75, Motor DC, Heater, Keypad 4x4, LCD, Resistor, LED, Lembaran Akrilik. Sedangkan peralatan yang digunakan terdiri atas: Adaptor, Solder, USB isp *Downloader*, Bor tangan, Mistar penggaris, Jangka, Gunting.

### **Metode Penelitian**

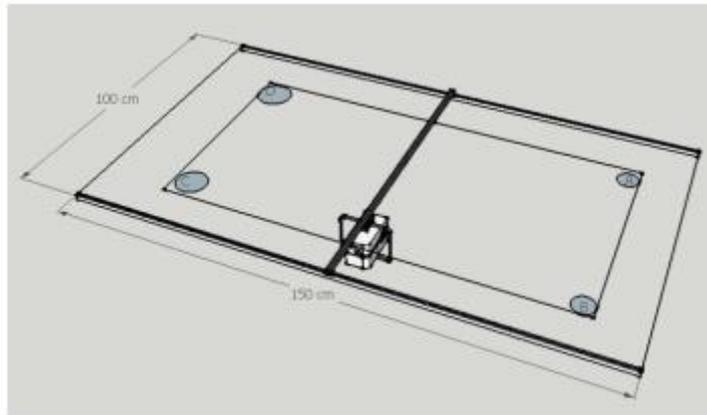
Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan. Pada tahap pertama dilakukan perancangan komponen fungsional dan struktural mekanik dan elektrik. Selanjutnya menghitung fisibilitas komponen secara Ekonomi. Tahap berikutnya adalah pabrikasi hasil

perancangan dan uji kinerja desain. Pada tahap ini, terdapat proses modifikasi purwarupa untuk menyesuaikan desain yang diinginkan. Target penelitian yang ingin dicapai adalah mendapatkan kontrol suhu dan kelembaban pada ruangan budidaya jamur pada 25-27 °C, 70-80% dan estimasi biaya budidaya terendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Tujuan dari pengujian alat secara keseluruhan yaitu mengetahui kinerja alat dilapangan. Memvalidasi rancangan dengan kondisi yang ada di lingkungan kerja. Pada awal pengujian operasi motor mengalami gangguan gerak. Ini dikarenakan kurangnya arus listrik yang digunakan motor untuk mengangkat beban modul. Selain itu besarnya arus yang diperlukan ternyata dipengaruhi oleh gaya gesek yang harus dilawan oleh gerak motor. Untuk menanggulangi diberikan pelumas pada bidang gesek dan penambahan arus listrik yang lebih besar (3A). Pada awal operasi modul kontrol melakukan pembacaan suhu dan kelembaban pada posisi A (Gambar. 1).



Gambar 1. Jalur Pergerakan Modul Kontrol

Hasil pengukuran suhu akan ditampilkan dalam layar penampil selama 1.5 detik diikuti RH dengan jeda waktu yang sama. Jika terjadi perbedaan nilai hasil bacaan dengan set yang sudah tersimpan di memori 43H-46H, maka akan diberikan gerak aktuator. Aktuator ini berupa fan, heater dan sprayer. Jika tidak terdapat perbedaan maka modul kontrol akan bergerak menuju posisi B dengan melakukan gerak maju\_x. Selanjutnya siklus pembacaan dan penanganan aktuator akan diulangi. Dan bergerak ke arah perintah program maju\_y dan berakhir di posisi C. Gerakan yang disediakan pada penelitian ini adalah 4 titik. Setelah titik ke-4 atau posisi D, modul kontrol akan kembali menuju posisi awal atau posisi A.

### Analisa Biaya

Berikut ini adalah analisis dua alternatif dalam pemenuhan kelembaban pada ruangan budidaya jamur tiram. Alternatif pertama menggunakan pemenuhan penyiraman secara otomatis atau menggunakan energi listrik. Energi ini akan dikonversi dalam rupiah sebagai biaya persatuan kilo watt listrik. Alternatif kedua menggunakan tenaga manusia. Tenaga ini akan dikonversi sebagai upah atau gaji minimum regional.

Biaya investasi awal dari alat control meliputi: biaya teknik (estimasi) 8%, contingencies 15%, operasi dan pemeliharaan 10% dari biaya modal. Direncanakan alat control mempunyai umur pakai hingga 2 tahun. Biaya tahunan dari perhitungan sebesar Rp. 600.922,- dengan menggunakan sistem control. Sedangkan diperlukan biaya Rp 5.000.000,- jika menggunakan sistem manual.

Tabel 1. Perbandingan Biaya Otomatis dan Manual

Nama Kebutuhan	Budidaya Manual			Budidaya Dengan <i>Automatic Control</i>		
	Harga Satuan(Rp.)	Jumlah	Total Harga(Rp.)	Harga Satuan(Rp.)	Jumlah	Total Harga(Rp.)
<b>Modal Tetap</b>						
Sewa tanah	10.500.000/Ha	400m2 (20x20)	500.000	10.500.000/Ha	400m2 (20x20)	500.000
Pembuatan bangunan pemeliharaan	1.250.000	2 (6x18)	2.500.000	1.250.000	2 (6x18)	2.500.000
Pembuatan rak pemeliharaan	100.000	20	2.000.000	100.000	20	2.000.000
Pembelian pompa air	325.000	1	325.000	325.000	1	325.000
Pembelian Thermometer dan Higrometer	600.000	1	600.000	0	0	0
Biaya tidak terduga	1.000.000	1	1.000.000	1.000.000	1	1.000.000
		<b>Jumlah</b>	<b>6.925.000</b>		<b>Jumlah</b>	<b>6.325.000</b>
<b>Modal Variabel</b>						
Pembelian 10 000 buah Log	2.500	10 000x2 periode	50.000.000	2.500	10.000x2 periode	50.000.000
Tenaga Kerja 2 periode (10 bulan)	500.000	4	20.000.000	500.000	2	10.000.000
Biaya tidak terduga	2.500.000	1	2.500.000	2.500.000	1	2.500.000
Biaya Alat Pengontrol Tahunan	0	0	0	600.922	2	1.201.844
		<b>Jumlah</b>	<b>72.500.000</b>		<b>Jumlah</b>	<b>63.701.844</b>

Tabel 1. Perbandingan Perhitungan Keuntungan

Jumlah Seluruh Pengeluaran						
Modal Tetap	6.925.000	6.325.000				
Modal Variabel	72.500.000	63.701.844				
<b>Jumlah</b>	<b>79.425.000</b>	<b>Jumlah</b>	<b>70.026.844</b>			
Pendapatan						
Nilai BER/REF 120 (1.2kg/tanaman)*	6.000	21.600	<b>129.600.000</b>	6.000	21.600	<b>129.600.000</b>
Perhitungan Rugi-Laba						
Penapatan	129.600.000	129.600.000				
Modal Usaha	79.425.000	70.026.844				
<b>Keuntungan</b>	<b>50.175.000</b>	<b>Keuntungan</b>	<b>59.573.156</b>			

Dengan mengasumsikan biaya upah minimum regional pekerja untuk Kota Malang Rp. 500 000 per bulan, maka biaya upah tahunan untuk setiap satuan unit produksi adalah:

$1 \times 10 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 500.000 = \text{Rp. } 5.000.000,-$

Perbandingan angka diatas mewakili biaya penyiraman ruangan jamur satu orang pekerja dengan sebuah alat pengontrol otomatis dalam satu tahun. Terdapat pengurangan biaya hingga 87.98% dibandingkan penyiraman manual. Dan terdapat kenaikan keuntungan sebesar 18.73% atau Rp. 9.398.156,- .

### Kendala dalam Perancangan dan Cara Menanggulangi

Alat yang dihasilkan dari system perancangan menuntut kesetabilan kinerja dalam waktu yang lama. Alat ini belum dapat setabil karena pemilihan komponen yang kurang tepat saat awal perakitan. Besar gesekan yang timbul pada pergerakan mekanik perlu dipertimbangkan sejak awal perancangan driver. Hal ini akan berpengaruh pada pemilihan motor DC-geared yang digunakan. Dan besar pemilihan motor akan secara langsung berpengaruh pada pemilihan IC driver apakah menggunakan L293D atau L298TU. IC yang disebut pertama dapat menangani kebutuhan arus lebih kecil (3A) dibandingkan L298TU tetapi dengan harga yang lebih terjangkau. Sehingga diperlukan pengetahuan secara mendetail sebelum memulai untuk merealisasikan alat. Pengetahuan karakteristik komponen penyusun akan mengurangi resiko kegagalan dalam desain sistem elektronika.

### KESIMPULAN

Alat pengontrol dapat mengukur dan mengendalikan kelembaban (RH) pada kisaran 70%- 82%. Ruangan budidaya jamur dengan dimensi panjang, lebar, tinggi masing- masing 1.5,

1, 0.8 m dapat terjaga suhunya diatas 25oC. Penggunaan sistem otomatis dapat ditekan hingga 11.83%. Sehingga keuntungan naik 18.73% atau sekitar Rp. 9.398.156,- dengan asumsi biaya modal Rp. 63.701.000,-.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arismunandar, W., H. Saito. 1980. Penyegaran Udara. PT. Pradnya Paramita: Jakarta
- Heryanto, A.M., Adi, P., Wisnu. 2008. Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Karki, J. 1998. Mixed Signal and Analog Operational Amplifiers Digital Signal Processing Solutions. Texas Instrumen: Texa
- Kondoatie, R.J. 2005. Analisis Ekonomi Teknik. Penerbit Andi : Yogyakarta
- Malvino, A.P. 1987. Prinsip-Prinsip Elektronika Alih bahasa : Prof. M. Barnawi, Ph.D dan M.O. Tjia, Ph.D, Erlangga: Jakarta
- Ogata, K. 1997. Teknik Kontrol Automatik. Alih bahasa, Edi Laksono, Erlangga: Jakarta
- Philips, C. 1996. Sistem Kontrol Dasar-dasar. PT. Prenhallindo: Jakarta
- Pitowarno, E. 2006. Robotika Desain Control dan Kecerdasan Buatan. Penerbit Andi : Yogyakarta
- Stoecker, W.F., Jones. 1992. Refrigeratioon And air Conditioning-Scond Edition. Illinois. McGraw-Hill, Inc
- Usman.2008. Teknik Antar Muka dan Pemrograman AT89S52. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Woollard, B. 2003. Elektronika Praktis, Alih bahasa : H. Kristono, Pradnya Paramita: Jakarta