

**ALAT PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN RUANGAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER DENGAN PEMANTAU *SMARTPHONE ANDROID*  
MELALUI KONEKSI *WI-FI***

Ibnu Zainudin, Artono Dwijo Sutomo, Hery Purwanto

e-mail : [ibnuzainudin@student.uns.ac.id](mailto:ibnuzainudin@student.uns.ac.id)

Program Studi Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dijumpai dan banyak dibudidayakan oleh para petani karena kandungannya. Diantara kandungannya adalah vitamin C sebanyak 35-58 mg/100 gram serta vitamin B<sub>2</sub> sebanyak 4,7-4,9 mg/100 gram pada kondisi kering serta protein nabati sekitar 10-30%. Untuk mendapatkan hasil maksimal dalam membudidayakannya perlu memperhatikan beberapa faktor yaitu suhu dan kelembaban. Dalam perkembangan teknologi di dunia pertanian, terutama budidaya jamur sudah banyak sekali pembuatan model pengatur suhu dan kelembaban untuk mempermudah pengaturan suhu dan kelembaban. Seiring perkembangan teknologi *wireless* pengaturan tidak lagi dilakukan secara manual melainkan dengan pengendali jarak jauh. Akan tetapi salah satu penerapannya masih menggunakan biaya dalam transfer data. Pada alat ini akan menerapkan pengendali secara *wireless* dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini yang dikomunikasikan dengan *smartphone android* tanpa menggunakan biaya transfer data. Alat ini dibuat sedemikian rupa sehingga mudah digunakan dan dapat terjangkau untuk kalangan petani.

Kata Kunci : jamur tiram, pengendali, Wemos D1 Mini, *smartphone android*

## **PENDAHULUAN**

Kandungan gizi pada jamur tiram meliputi protein nabati sekitar 10-30% dengan asam amino esensial yang melengkapi kandungan gizi pada kondisi basah. Pada kondisi kering, jamur jenis ini mengandung vitamin C sebanyak 35-58 mg/100gram serta vitamin B<sub>2</sub> sebanyak 4,7-4,9 mg/100 gram. Karena itu, jamur tiram

dipercaya berkhasiat untuk kesehatan tubuh, sebagai sumber protein nabati yang rendah kolesterol untuk menghindari penyakit hipertensi dan serangan jantung. (Agus, 2002)

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal proses penanaman jamur tiram dan perawatannya memerlukan beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah faktor

suhu dan kelembaban pada ruangan budidaya jamur. Untuk menjaga suhu ruang supaya tetap stabil yaitu antara suhu 22°C s/d 28°C dan kelembaban 70% s/d 90% RH dan fase pembentukan tubuh jamur pada suhu udara sekitar 16-27°C. (Jumran, 2010)

Sudah banyak sistem pengatur suhu dan kelembaban yang dikembangkan melalui penelitian, diantaranya dengan menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 berbasis mikrokontroler Atmega328 sebagai kontrol utama serta menggunakan pemanas berupa lampu pijar serta menggunakan kipas sebagai pendingin jamur tumbuh. Model ini juga menggunakan GSM Shield V.2 untuk pengiriman data hasil pengukuran suhu dan kelembaban. (Abdulllah, 2016).

Dari penelitian di atas, pengaturan suhu dan kelembaban dirasa masih kurang efektif karena dalam penggunaannya masih menggunakan biaya (*pulsa*) untuk mengirimkan data hasil pengukuran. Pada penelitian ini digunakan Wemos D1 Mini. Wemos D1 Mini merupakan komponen yang menggunakan koneksi *wi-fi* sebagai pengirim dan penerima data. Komunikasi akan dihubungkan dengan *smartphone android* sebagai monitoring suhu dan kelembaban pada ruangan.

### **Sensor**

DHT11 merupakan salah satu jenis sensor suhu sekaligus sensor kelembaban dalam satu alat instrumentasi. Sensor ini

akan menghasilkan sinyal digital yang telah dikalibrasi dan dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler. Ukurannya yang kecil dengan dimensi 12x15.5x5.5mm seperti pada Gambar 2.2 ditambah dengan 4 pin dengan panjang 8mm serta konsumsi daya yang kecil 3-5.5V, DHT11 memiliki jarak transmisi 20m. Dengan menggunakan polimer resistor sebagai elemen sensor, DHT11 dapat mengukur kelembaban pada rentang 20-90%RH dengan ketelitian  $\pm 4\%$  RH serta mengukur suhu pada rentang 0-50°C dengan ketelitian  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

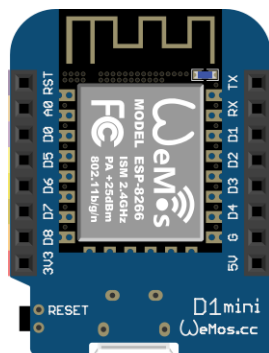


Gambar DHT11

### **Mikrokontroler**

Salah satu produk yang diproduksi oleh AI-Thinker adalah ESP-12F(ESP8266MOD) yang merupakan mikrokontroler sekaligus modul Wi-Fi untuk berkomunikasi. ESP-12F dapat pula terhubung dengan aplikasi Arduini IDE untuk melakukan pemrograman. Dengan menggunakan Tensilica L106 sebagai mikrokontroler, ESP-12F mampu bekerja pada sistem 32-bit seperti mikrokontroler

pada umumnya. ESP-12F seperti pada Gambar 2.1 memiliki 11 pin digital input/output dan dapat digunakan sebagai output pwm. Perangkat ini hanya memiliki 1 pin analog sebagai input tegangan sebesar 3,2V yang menjadikannya rendah dalam konsumsi daya. Perangkat ini di dukung dengan sebuah *Micro USB* yang dapat dihubungkan dengan komputer dengan mudah. Pada fungsi komunikasi malalui Wi-Fi, ESP-12F bekerja pada frekuensi 2,4GHz-2,5GHz yang memungkinkan dapat terhubung dengan perangkat lain dengan mudah. Selain itu dilengkapi pula dengan WPA/WPA2 sebagai keamanan standar perangkat Wi-Fi.



Gambar Wemos D1 mini

### Aktuator

Sebagai aktuator suhu digunakan sebuah kipas angin dan sebuah sebuah lampu bohlam. Kipas angin digunakan untuk menurunkan suhu ruangan sesuai yang diinginkan dengan menggunakan angin yang dihasilkan. Lampu bohlam digunakan untuk menaikkan suhu ruangan dengan menggunakan panas yang dihasilkan. Aktuator kelembaban yang

digunakan pada rangkaian ini berupa pompa air. Pompa air digunakan untuk menghasilkan bulir-bulir air dengan menghubungkan pompa air pada selang di salah satu ujung, dan di ujung selang lain dihubungkan dengan sprinkle. Dengan dihasilkannya bulir-bulir air tersebut, maka kondisi ruangan yang awalnya dengan kelembaban yang rendah akan menjadi ruangan dengan kelembaban yang lebih tinggi.

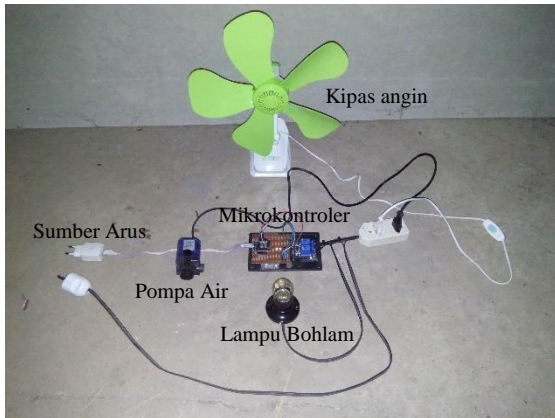
### METODE EKSPERIMEN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2018 sampai 29 Juli 2018 dengan pengujian alat pada sebuah box berukuran 40 x 40 x 40 cm<sup>3</sup>. Alat dan bahan yang digunakan meliputi :

1. Wemos D1 mini
2. DHT11
3. Smartphone android
4. Relay module 5V 2 channel
5. Pompa air
6. Kipas angin
7. Lampu bohlam
8. Papan PCB
9. Stop kontak
10. Steker
11. Kabel secukupnya
12. Box berukuran 40 x 40 x 40 cm<sup>3</sup>

### Alur Sistem

Alat dan bahan yang telah disebutkan di atas dirangkai sedemikian sehingga seperti pada gambar berikut



Gambar Alur Sistem

Alat ini menggunakan Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler yang dapat sekaligus digunakan untuk alat komunikasi berbasis wi-fi. Dengan menancapkan stop kontak dengan sumber arus AC, mikrokontroler akan menjalankan fungsi server dan access point dan dapat dipantau dan dikendalikan dengan smartphone android. Pengendalian pengguna untuk mengatur suhu dengan output berupa kipas angin yang menyala ketika suhu lingkungan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu yang diinginkan pengguna dan lampu bohlam akan menyala ketika suhu sebaliknya. Pengendalian pengguna untuk mengatur kelembaban dengan output berupa pompa air yang menyala ketika kelembaban lingkungan lebih rendah dibandingkan dengan kelembaban yang diinginkan pengguna, dan akan mati ketika kelembaban sudah sama atau lebih tinggi.

Dalam melakukan pengendalian suhu dan kelembaban, pengguna dapat menggunakan aplikasi pada smartphone android dengan tampilan sebagai berikut



Gambar Aplikasi Android

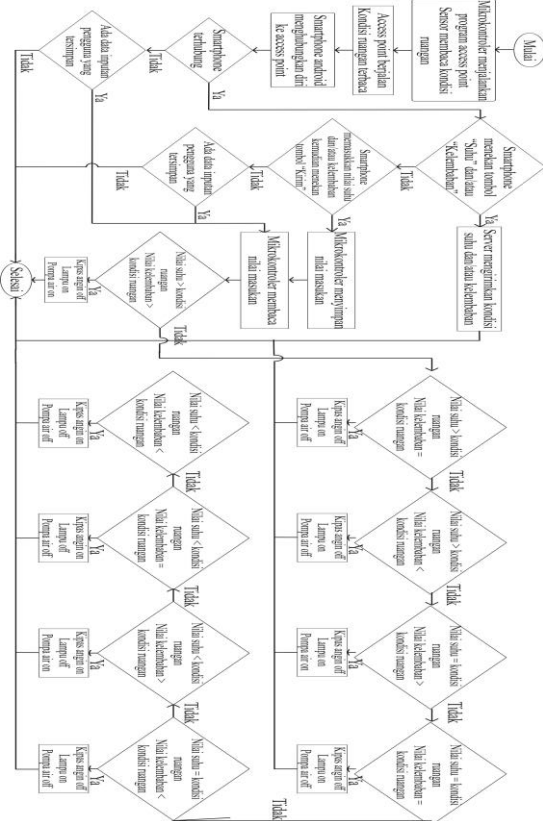
Aplikasi seperti yang terlihat pada gambar di atas memungkinkan pengguna untuk melakukan 2 fungsi dalam satu aplikasi. Syarat yang diperlukan untuk dapat berkomunikasi antara smartphone android dengan mikrokontroler adalah smartphone harus terhubung dengan access point yang telah terprogram pada mikrokontroler. Ketika smartphone android telah terhubung dengan access point, maka aplikasi android bisa digunakan. Fungsi yang pertama adalah Monitoring Kondisi Ruangan yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui besarnya nilai suhu dalam satuan °C dan kelembaban dalam satuan %. Cukup dengan menekan tombol “Suhu” dan “Kelembaban” maka pengguna sudah dapat mengetahui nilai suhu dan kelembaban ruangan pada saat itu.

Fungsi yang kedua adalah Pengatur Kondisi Ruangan yang memungkinkan pengguna untuk mengatur suhu dan kelembaban pada rentang suhu dan

kelembaban tertentu. Pada saat mengatur suhu, pengguna hanya dapat mengatur alat pada suhu dengan rentang 20-25 °C dan pada saat mengatur kelembaban, pengguna hanya dapat mengatur alat pada kelembaban dengan rentang 83-88 %. Untuk menggunakan fungsi ini, pengguna cukup memasukkan angka yang mewakili nilai suhu dan kelembaban pada kolom yang telah disediakan kemudian menekan tombol “Kirim”.

### Prinsip Kerja Rangkaian dan Aplikasi

Dalam menjalankan fungsi dan tugas dari masing-masing perangkat dan program yang terdapat pada alat pengatur suhu dan kelembaban ruangan ini sesuai dengan flow chart berikut

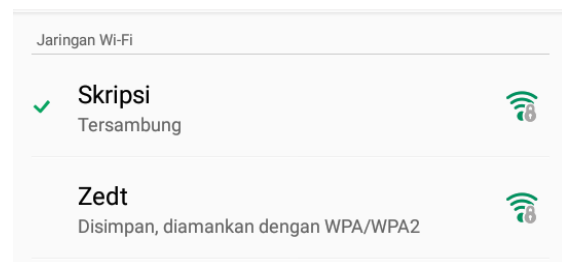


Gambar Flow Chart Prinsip Kerja

Hubungan antara smartphone android dengan mikrokontroler dilakukan dengan komunikasi wireless melalui sinyal wi-fi. Smartphone harus terhubung dengan access point yang terdapat pada mikrokontroler menjadikan jarak pemantauan dan pengendalian menjadi terbatas.

### HASIL PENELITIAN

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan smartphone android dengan access point dan dapat terhubung dengan lancar.



Gambar Smartphone Terhubung

Kemudian mengirimkan nilai suhu dan kelembaban ke smartphone android dan komunikasi berjalan dengan lancar.



Gambar Aplikasi Android

Dan pengujian yang terakhir adalah mengatur suhu dan kelembaban dengan mengirimkan nilai suhu dan kelembaban. Pada pengujian alat pengatur suhu dan kelembaban, pengguna memasukkan angka yang mewakili suhu sebesar 25°C dan kelembaban sebesar 85%, diperoleh data pengukuran suhu dan kelembaban serta kondisi aktuator seperti pada tabel sebagai berikut:

Kondisi Ruangan		Keadaan Aktuator		
Suhu (°C)	Kelembaban(%)	Kipas Angin	Lampu Bohlam	Pompa Air
35	75	Menyala	Mati	Menyala
34	78	Menyala	Mati	Menyala
33	79	Menyala	Mati	Menyala
32	80	Menyala	Mati	Menyala
31	81	Menyala	Mati	Menyala
30	82	Menyala	Mati	Menyala
29	83	Menyala	Mati	Menyala
28	83	Menyala	Mati	Menyala
27	83	Menyala	Mati	Menyala
26	84	Menyala	Mati	Menyala
25	85	Mati	Menyala	Mati
24	86	Mati	Menyala	Mati
23	87	Mati	Menyala	Mati
22	88	Mati	Menyala	Mati
21	89	Mati	Menyala	Mati
20	90	Mati	Menyala	Mati
19	91	Mati	Menyala	Mati
20	92	Mati	Menyala	Mati
21	93	Mati	Menyala	Mati
22	94	Mati	Menyala	Mati
23	95	Mati	Menyala	Mati

## KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan alat pengatur suhu dan kelembaban ruangan berbasis mikrokontroler dengan pemantau *smartphone android* melalui koneksi *wi-fi* tanpa biaya komunikasi baik pulsa maupun data internet yang menggabungkan antara *smartphone android* dengan *server* dalam mengirimkan dan menerima data hasil

pengukuran suhu maupun kelembaban antara 2 perangkat tersebut. Alat dibuat dengan menggunakan Wemos D1 Mini yang memiliki mikrokontroler berjenis Tensilica L106 dan *wireless* module berjenis ESP-12F (ESP8266MOD) yang diprogram untuk dapat mengirim dan menerima data dengan *smartphone android*. Dalam melakukan komunikasi mengirim dan menerima data, pemrograman sebagai *access point* dilakukan pada Wemos D1 Mini yang mengakibatkan jangkauan komunikasinya terbatas pada  $\pm 100m$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2016). Model Pengaturan suhu dan Kelembaban pada Ruangan Jamur Tiram Menggunakan Sensor DHT11 dan Mikrokontroler Atmega328. *E-Jurnal*. Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan
- Agus, G.T.K. (2002). *Budidaya Jamur Konsumsi*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Jumran. (2010). *Budidaya Jamur Kuping*. Malang: Erlangga