

## Analisa Alat Kendali Suhu dan Kelembaban berbasis Arduino Mega 2560

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Ari Yulianti</b><br>Teknik Elektro<br>Univ. Muhammadiyah<br>Tasikmalaya<br>aryuli@umtas.ac.id | <b>Cecep Gumilar</b><br>Teknik Elektro<br>Univ. Muhammadiyah<br>Tasikmalaya | <b>Yovi Manova</b><br>Teknik Elektro<br>Univ. Muhammadiyah<br>Tasikmalaya |
|--|---|---|

**Abstract** - Temperature and humidity control systems are widely applied in agriculture. To increase crop yields and make it easier for agricultural actors, especially in plant cultivation, it is important to innovate in the development of technology that is growing rapidly. This study aims to analyze the level of validity and reliability of temperature and humidity control devices in a cultivation test room based on Arduino Mega 2560 with the help of SPSS. The results of the analysis and test of temperature and humidity control devices, with a maximum coefficient of variation of 1.86% and a minimum reliability coefficient of 0.62.

**Keywords** — Arduino, mega2560, sensorDHT11, cultivation, test room

### I. PENDAHULUAN

Sistem pengendalian suhu dan kelembaban secara luas diterapkan diberbagai bidang seperti industri pangan, pertanian, perternakan, dan lain-lain, karena dibutuhkan dalam memproduksi berbagai kebutuhan. Pembuatan model kendalian suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 untuk mengetahui berapa lama proses pengkabutan untuk efisiensi tenaga, kebutuhan air, dan waktu. Pada penelitian[1] pengendalian suhu dan kelembaban digunakan pada pertumbuhan jamur tiram dengan menggunakan Arduino Uno dan sensor HSM 20G. Sementara peneliti[4], menerapkan kendalian suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram berbasis Arduino Uno dan sensor DHT11, peneliti[5] merancang bangun *prototype* pengukuran dan pemantauan suhu dan kelembaban dalam pembudidayaan jamur merang berbasis Arduino Uno R3 dan sensor DHT 11, peneliti[6] merancang sistem kendali suhu dan pemantauan kelembaban udara berbasis *android* dengan sensor DHT11, peneliti[8] merancang sistem monitoring suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram berbasis Node MCU Esp8266 dengan sensor DHT11, dan peneliti[10] merancang sistem pengamatan suhu dan kelembaban pada Jamur menggunakan Sensor DHT11 berbasis Atmega328p dengan tampilan menggunakan LCD. Alat kendalian suhu dan kelembaban yang sederhana, biaya terjangkau, dan kinerja alat dapat digunakan untuk beberapa budidaya menjadi tantangan bagi peneliti untuk merancang alat ini. Dengan cara kerja kipas dan lampu, kondisi

menyala (*on*) dan mati (*off*) secara otomatis, sehingga mempermudah pengguna untuk mengetahui dan mengatur nilai suhu dan kelembaban di dalam ruangan tetap stabil.

## II. LANDASAN TEORI

Penelitian dimulai dengan literasi dari beberapa penelitian sebelumnya serta berhubungan, yaitu peneliti[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10], dan [11].

Arduino adalah *board* berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca masukan.

### A. Sensor DHT 11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki keluaran tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Modul ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti NTC. Kelebihan dari modul ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang akurat. Penyimpanan data kalibrasi terdapat pada memori program OTP atau koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin dan terdapat juga sensor DHT11 dengan *breakout* PCB yang hanya memiliki 3 kaki (Sipahutar, 2018).

### B. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler berbasis Arduino dengan menggunakan *chip* ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*), dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah *port* USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler (Purbaya, 2017).

### C. Relay

Tipe *relay* adalah SPDT (*single pole double throw*) dengan konfigurasi 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open), serta tegangan operasi 5V.

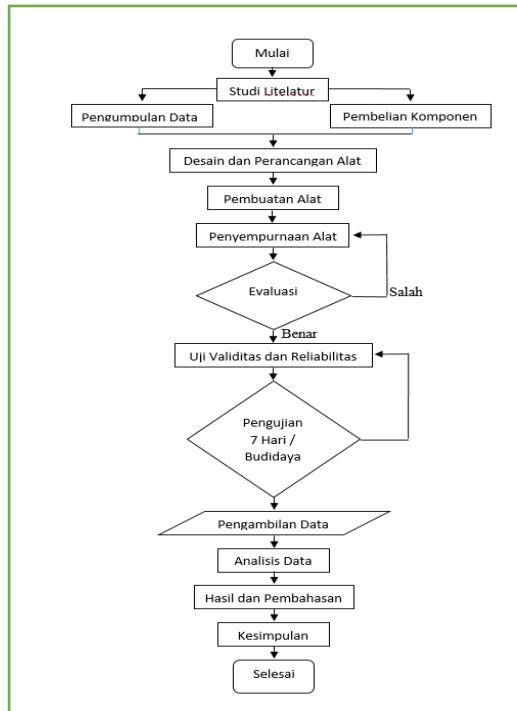
### D. LCD 16x2 I2C

Rangkaian LCD dibuat untuk menampilkan suhu dan kelembaban serta digunakan untuk meng-*input*-kan atau meng-*set point* suhu dan kelembaban yang diinginkan oleh pengguna.

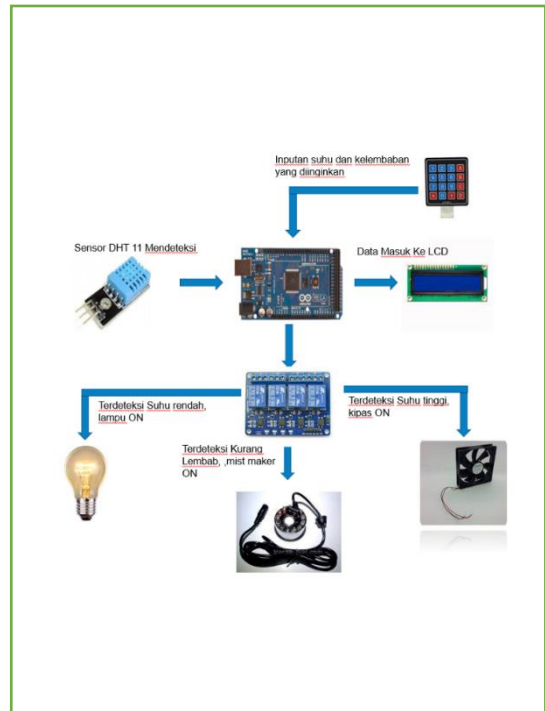
## III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen atau metode penelitian percobaan. Peneliti melakukan kendalian pada obyek yang sedang diteliti, mengamati bagaimana pengaruh atau efek yang terjadi akibat kendalian tersebut,

serta menguji hipotesis tentang sebab akibat suatu hal. Metode eksperimen membutuhkan komparasi atau perbandingan antara sebelum dan sesudah percobaan. Gambar 1 dan 2 masing-masing menunjukkan diagram alir penelitian dan skema perancangan alat kendalian suhu dan kelembaban pada ruang uji untuk berbagai budidaya berbasis Arduino Mega 2560.

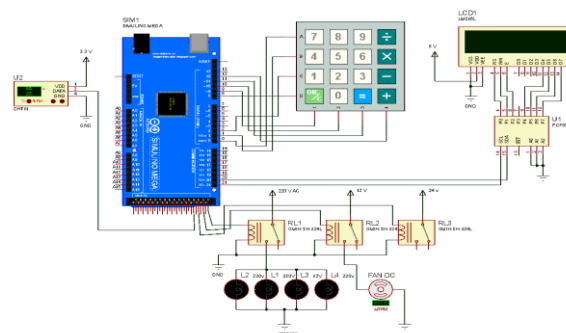


Gambar 1. Alur Penelitian



Gambar 2. Kontruksi Utama

Desain *wiring* alat dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Wiring Alat

Desain produk atau alat dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Desain alat

Instrumen pengujian validitas dan reliabilitas ditekankan dengan menggunakan rumus koefisien validitas dan *alfa cronbach* (Dr.Kadir, 2010 “Statistika Untuk Ilmu-Ilmu Sosial”) sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\%KV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

dengan,

$s$  = standar deviasi

$\bar{x}$  = rata-rata hitung atau mean

$x_i$  = data ke -  $i$

$n$  = jumlah data uji

$\%KV$  = koefisien variasi (data valid jika KV maksimum 2%)

Pengujian alat dengan mengukur tingkat akurasi dan presisi alat. Pada selang distribusi normal, tingkat kepercayaan data akan mencapai 99.7%, jika data asli berada pada  $X = \bar{x} \pm 3s$ . Dengan tingkat presisi dan akurasi sebagai berikut (Dr.Kadir, 2010, *Alfa Cronbach*).

$$Presisi = 100\% \times \left(1 - \frac{3s}{\bar{x}}\right)$$

$$Bias = |x_{benar} - \bar{x}|$$

$$Akurasi = 100\% \times \left(1 - \frac{bias + 3s}{x_{benar}}\right)$$

$$r_i = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \left[ \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \right]$$

dengan,

$r_i$  = koefisien reliabilitas Alfa Cronbach

$k$  = banyaknya butir pertanyaan yang sah

$\sum s_i^2$  = jumlah item soal

$s_t^2$  = varian total

Rumus varians item dan varians total sebagai berikut (Yusup, 2018) :

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2}$$

dengan,

$s_i^2$  = Varian tiap item

JKi = jumlah kuadrat seluruh skor item

JKs = jumlah kuadrat subjek

n = jumlah responden

$s_t^2$  = varian total

$X_t$  = skor total

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian rancangan desain model yaitu menentukan alokasi *port-port* dari komponen-komponen yang akan dihubungkan dan menggambarkan skemanya menggunakan perangkat lunak *fritzing*. Ditampilkan pada Tabel 1 dan 2 berikut.

##### 1. Budidaya Jamur Tiram

Nilai validitas dan reliabilitas budidaya jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Suhu

| SUHU         | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,22% | 0,27% |
| Reliabilitas | 0,60  | 0,63  |

Dari tabel diatas, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran suhu pada pagi hari yaitu 0,22% dan pada sore hari yaitu 0,27%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran suhu pada pagi yaitu 0.60 dan sore hari yaitu 0.63 Karena nilai reliabilitas dikisaran (0,60 - 0,799), maka reliabilitas baik (reliabilitas alat dikategorikan baik).

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Kelembaban

| KELEMBABAN   | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,31% | 0,09% |
| Reliabilitas | 0,94  | 0,91  |

Dari tabel diatas, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran kelembaban pada pagi hari yaitu 0,31% dan pada sore hari yaitu 0,09%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran kelembaban pada pagi yaitu 0.94 dan sore hari yaitu 0.91 Karena nilai reliabilitas dikisaran (0,80 - 1,00) maka reliabilitas sangat baik (reliabilitas alat dikategorikan sangat baik).

## 2. Budidaya Jamur Kuping

Nilai validitas dan reliabilitas budidaya jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Suhu

| SUHU         | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,15% | 0,14% |
| Reliabilitas | 0,62  | 0,51  |

Dari tabel diatas, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran suhu pada pagi hari yaitu 0,51% dan pada sore hari yaitu 0,14%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran suhu pada pagi yaitu 0.62 dan sore hari yaitu 0.51 Karena nilai reliabilitas dikisaran (0,60 - 0,79), maka reliabilitas baik (reliabilitas alat dikategorikan baik).

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Kelembaban

| KELEMBABAN   | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,31% | 0,09% |
| Reliabilitas | 0,94  | 0,91  |

Dari tabel diatas, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran kelembaban pada pagi hari yaitu 0,31% dan pada sore hari yaitu 0,09%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran kelembaban pada pagi yaitu 0.94 dan sore hari yaitu 0.91 Karena nilai reliabilitas dikisaran 0,80 - 1,00 maka reliabilitas sangat baik (reliabilitas alat dikategorikan sangat baik).

## 3. Budidaya Jamur Merang

Dari tabel 5 dibawah, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran suhu pada pagi hari yaitu 0,25% dan pada sore hari yaitu 0,38%. Karena nilai validitas kurang dari 2% maka, alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran suhu pada pagi yaitu 0.65 dan sore hari yaitu 0.66 Karena nilai reliabilitas dikisaran 0,60 - 0,799 maka reliabilitas baik, reliabilitas alat dikategorikan baik.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Suhu

| SUHU         | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,25% | 0,38% |
| Reliabilitas | 0,65  | 0,66  |

Dari tabel 6 dibawah, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran kelembaban pada pagi hari yaitu 0,57% dan pada sore hari yaitu 0,52%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran kelembaban pada pagi yaitu 0.63 dan sore hari yaitu 0.98 Karena nilai reliabilitas dikisaran (0,60 - 0,799), maka reliabilitas baik (reliabilitas alat dikategorikan baik).

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Kelembaban

| KELEMBABAN   | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,57% | 0,52% |
| Reliabilitas | 0,63  | 0,98  |

#### 4. Budidaya Tempe

Dari tabel 7 dibawah, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran suhu pada pagi hari yaitu 0,37% dan pada sore hari yaitu 0,53%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran suhu yaitu 0.58 Karena nilai reliabilitas dikisaran (0,40 - 0,599), maka reliabilitas cukup baik (reliabilitas alat dikategorikan cukup baik).

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Suhu

| SUHU         | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 0,37% | 0,53% |
| Reliabilitas | 0,58  |       |

Dari tabel 8 dibawah, hasil perhitungan nilai validitas alat pengukuran kelembaban pada pagi hari yaitu 1.86% dan pada sore hari yaitu 1,25%. Karena nilai validitas kurang dari 2%, maka alat dinyatakan valid. Hasil perhitungan nilai reliabilitas alat pengukuran suhu 0.81 Karena nilai reliabilitas dikisaran 0,80 - 1,00 maka reliabilitas sangat baik, reliabilitas alat dikategorikan sangat baik.

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Kelembaban

| KELEMBABAN   | PAGI  | SORE  |
|--------------|-------|-------|
| Validitas    | 1,86% | 1,25% |
| Reliabilitas | 0,81  |       |

## V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, evaluasi, penerapan, dan pengujian alat kendalian suhu dan kelembaban pada ruang uji budidaya berbasis Arduino Mega 2560, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter suhu dan kelembaban dapat dikendalikan sesuai dengan masukan yang diinginkan.
2. Hasil data statistik menunjukkan alat kendalian lebih tepat untuk budidaya jamur kuping dengan parameter suhu dan kelembaban masing-masing, nilai presisi maksimal 99,58 dan akurasi 98,63 serta nilai presisi maksimal 99,72 dan akurasi 88,86.
3. Analisa dengan bantuan SPSS dengan menggunakan metode validitas dan reliabilitas, dicapai pada nilai koefisien variasi maksimal 1,86% dan koefisien reliabilitas minimal 0,62.
4. Pengembangan penelitian selanjutnya, dengan menambahkan fitur *internet of think* dan pemakaian tipe sensor tertentu, untuk meningkatkan kinerja kendalian jarak jauh dan penyimpanan memori pada riwayat pengukuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti, T. P. (2017). *Perancangan Dan Pembuatan Kontrol Monitoring Suhu Secara Otomatis Dalam Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno*. Universitas Sumatera Utara.
- [2] Ayunita, D. (2018). Modul Uji Validitas Dan Reliabilitas. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23. File:///C:/Users/Windows\_10/Downloads/Modul3validitasreliabilitas-Dianayunita.Pdf<https://Jurnal.Uin-Antasari.Ac.Id/Index.Php/Jtik/Article/Download/2100/1544>
- [3] Dr.Kadir, M. P. (2010). *Statistika* (Juredi (Ed.)). Rosemata Sampurna.
- [4] Giashinta, P. (2018). *Alat Pengatur Suhu Kelembaban Dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Hafiz, A., & Rahman, A. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pengukuran Dan Pemantauan Suhu, Kelembaban Serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot Pada Rumah Jamur Merang. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3), 51–57.
- [6] Mustabinnur, Faisal, S., & Rohana, T. (2020). Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Berbasisi Android Dengan Sensor Dht11. *Scientific Student Journal For Information, Technology And Science*, 01(1), 41–50.
- [7] Pintoyo, H. G. (2012). Alat Pengatur Suhu Otomatis Untuk Ruangan Tanaman Jamur Tiram Berbasis At-Mega16. In *Universitas Muhammadiyah Ponorogo*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [8] Prayogi, W., Hadi, S., Abdilah, Z., Rakhman, A., & Bakti, K. V. (2020). *Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram*. 3–7.
- [9] Purbaya, R. (2017). *Aplikasi Motor Stepper Pada Alat Pencetak Bangun Ruang Tiga Dimensi Untuk Peleburan Filament Pada Motor Extruder Laporan*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [10] Sipahutar, F. H. (2018). *Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembapan Pada Jamur Menggunakan Sensor Dht-11 Berbasis Atmega328p Dengan Tampilan Menggunakan Lcd*. Universitas Sumatera Utara.
- [11] Supu, I., Usman, B., Basri, S., & Sunarmi. (2016). Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda. *Jurnal Dinamika*, 07(1), 62–73.