
Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Ruang Green house Menggunakan Sensor DHT 22

*(Design of a Greenhouse Room Temperature and Humidity Control System Using
a DHT 22 Sensor)*

**Husnul Mubarak^{*)}, Muhammad Rizal, Iqbal, Abdul Waris, M. Tahir Sapsal dan Imam
Suelfikhar**

Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

^{*)} Email korespondensi: husnul.mubarak@unhas.ac.id

ABSTRACT

Temperature and humidity conditions in plant growth are one of the important factors. Instability of temperature and humidity is often a problem that makes plants grow not optimally. The use of a green house is one way to artificially maintain temperature and humidity, but it still experiences several problems due to unstable weather conditions that affect conditions in the green house space. The control system uses temperature and humidity sensors (DHT 22) to measure the conditions in the green house space which can be used to maintain the stability of temperature and humidity in the green house. This control system will be connected to a water pump connected to a misting device where the water vapor produced by the misting is expected to be able to maintain the humidity in the green house room, and the control device will be connected to a fan which is expected to be able to maintain the temperature conditions in the green house room. The measurement data of the control system tool using the DHT 22 sensor will be compared with the hygrometer measurement data for the calibration process. Testing the function of the control device is carried out by looking at the response of the fan and pump to the setting point on the DHT 22 sensor reading. This control system is very important to apply because it can become the basis for developing greenhouses in the future, and as a basis for developing several control systems related to plant growth. The calibration results for the DHT 22 sensor and hygrometer readings obtained an error value of 0.27 °C for the temperature sensor and 1.23% for the humidity sensor. This value indicates that the sensor reading error is within the temperature sensor tolerance standard, which is ± 0.5 °C and the humidity sensor tolerance is $\pm 5\%$. For the results of testing the response of the pump and fan to the setting point, it shows that the two tools work well. So that it can be concluded that the design of the tool can function properly in controlling the green house space to maintain temperature and humidity stability.

Keywords: DHT 22, control system, temperature and humidity.

ABSTRAK

Kondisi suhu dan kelembapan pada pertumbuhan tanaman menjadi salah satu faktor yang penting. Ketidakstabilan suhu dan kelembapan sering menjadi permasalahan yang menjadikan tanaman tumbuh tidak maksimal. Penggunaan green house menjadi salah satu cara untuk menjaga suhu dan kelembapan secara buatan, namun masih mengalami beberapa kendala karena kondisi cuaca yang tidak stabil dan memengaruhi kondisi dalam ruang green house. Sistem kontrol menggunakan sensor suhu dan kelembapan (DHT 22) untuk mengukur kondisi dalam ruang green house dapat dimanfaatkan untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan pada green house. Sistem kontrol ini akan dihubungkan dengan pompa air yang dihubungkan dengan alat misting di mana uap air yang dihasilkan oleh misting diharapkan bisa menjaga kelembapan ruang green house, serta alat kontrol

akan dihubungkan dengan kipas yang dimana diharapkan bisa menjaga kondisi suhu pada ruang green house. Data hasil pengukuran alat sistem kontrol menggunakan sensor DHT 22 akan dibandingkan dengan data pengukuran hygrometer untuk proses kalibrasi. Pengujian fungsi alat kontrol dilakukan dengan melihat respons kipas dan pompa terhadap setting point pada pembacaan sensor DHT 22. Sistem kontrol ini sangat penting diaplikasikan karena bisa menjadi dasar dalam pengembangan green house kedepannya, dan sebagai dasar dalam pengembangan beberapa sistem kontrol yang terkait pada pertumbuhan tanaman. Hasil kalibrasi pembacaan sensor DHT 22 dan hygrometer diperoleh nilai error sebesar 0.27 °C untuk sensor suhu dan 1.23% untuk sensor kelembapan. Nilai ini menunjukkan bahwa kesalahan pembacaan sensor masih dalam standar toleransi sensor suhu, yaitu ± 0.5 °C dan toleransi sensor kelembapan sebesar $\pm 5\%$. Untuk hasil pengujian respons pompa dan kipas terhadap setting point menunjukkan kedua alat tersebut bekerja dengan baik. Sehingga dapat disimpulkan rancangan alat dapat difungsikan dengan baik dalam pengontrolan ruang green house untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan.

Kata Kunci: DHT 22, sistem kontrol, suhu dan Kelembapan.

PENDAHULUAN

Kondisi Lingkungan Sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan tanaman. Pada masa pemeliharaan seringkali mengalami beberapa kendala seperti tidak menentunya cuaca. Karakteristik tanamanpun berbeda-beda termasuk dalam merespon kondisi lingkungan. Ada beberapa jenis tanaman yang dapat bertahan ada kondisi panas, namun adapula sebaliknya. Suhu dan kelembapan merupakan salah satu kondisi lingkungan yang sering kali menjadi faktor dalam proses pemeliharaan tanaman. Green House sering dimanfaatkan sebagai bangunan yang mana kondisi suhu dan kelembapan pada ruang green house dapat dikondisikan sesuai kebutuhan tanaman. Penambahan komponen seperti misting, kipas dan pemanas yang menjadi pengontrol Suhu dan Kelembapan pada ruang green house tersebut. (Meishanti, Cahyanto et al. 2021).

Suhu dan kelembapan merupakan faktor dalam yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan dibudidayakan pada ruang green house. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya penanganan khusus untuk bisa menyesuaikan keadaan tersebut baik untuk suhu ataupun kelembapan. Selama ini untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembapan dalam ruang biasanya menggunakan peralatan

tertentu, seperti Thermometer yang digunakan untuk mengetahui suhu ruang dan menggunakan alat Rh meter untuk mengetahui kelembapan dalam ruang, tetapi dalam proses pengukuran/penggunaannya masih dilakukan pengecekan secara manual, hal ini akan memberikan tenaga dan waktu khusus untuk petani, peneliti, dan industry dalam melakukan proses pengecekan/pengukuran suhu dan kelembapan dalam ruang green house.

Pengukuran suhu dan kelembapan biasanya dilakukan pula dengan menggunakan sensor khusus yang kemudian hasil pengukuran ditampilkan pada layar display yang biasanya ditempatkan pada bagian luar bangunan Green house. Tetapi peralatan ini masih memiliki kekurangan untuk proses pengecekan hasil pengukuran yang dilakukan operator, peneliti, dan petani dilakukan secara langsung pada alat yang digunakan/dipasang pada bangunan Green house.

Tujuan dan Kegunaan

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti berencana mengembangkan suatu penelitian tentang modernisasi sistem monitoring suhu dan kelembapan dalam ruang Green house, dengan tujuan mempermudah proses monitoring hasil pengukuran suhu dan kelembapan dalam ruang Green house dengan

sistem IOT .Hasil produk dari penelitian ini akan memberikan kemudahan pada operator atau pengguna dalam memonitoring hasil pengukuran tanpa dilakukan pengecakan secara langsung pada bangunan Green house.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – Oktober 2022 yang bertempat di Laboratorium Teknik Tanah dan Air Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Alat

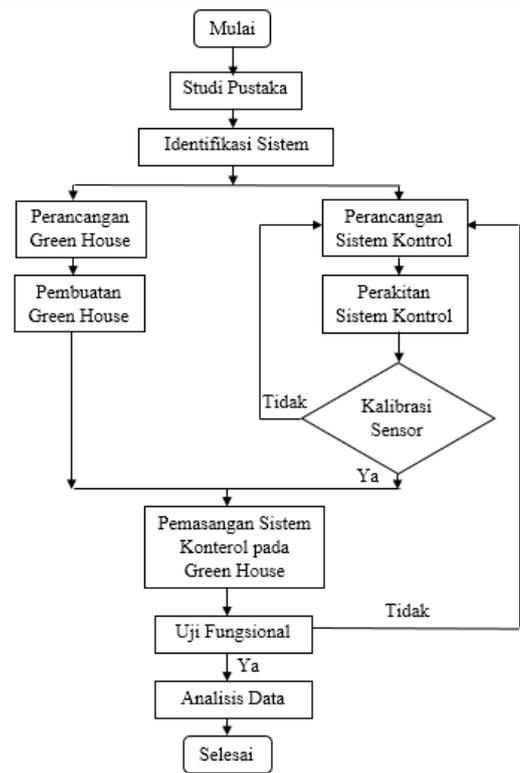
Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Gergaji, Multimeter, Solder, HP

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikrokontroller arduino, Nodemceu, sensor DHT 22, Kabel Jumper, Kabel Pelangi, Projek Board, dan Box Kontrol.

Prosedur Penelitian

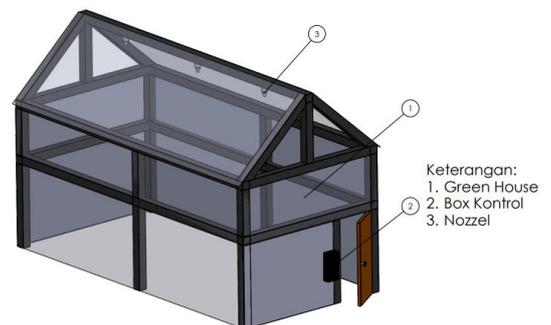
Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan meliputi perancangan sistem kontrol, pembuatan prototipe, pengujian fungsional, pengujian lapangan, dan analisis data. Selengkapnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

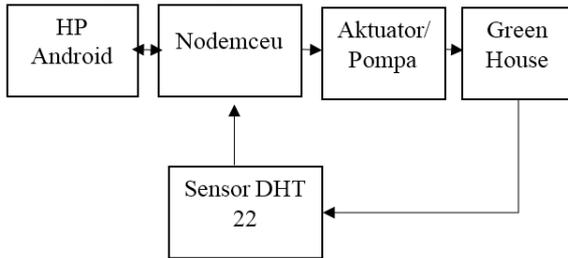
Rancangan Struktural

Rancangan struktural yang dibuat terdiri dari beberapa komponen alat yang dirangkai menjadi satu yang berfungsi sebagai alat sistem kontrol dan monitoring kelembaban dalam ruang green house. Adapun 3 komponen utama dari rancangan tersebut yaitu green house, sistem kontrol dan rangkaian pengabut sebagai pengatur kelembaban. Untuk design gambar green house dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Design green house.

Rancangan Fungsional



Gambar3. Sistem kontrol loop tertutup

1. Mikrokontroller Arduino/Nodemceu

Mikrokontroller Arduino/Nodemceu pada alat berfungsi untuk mengontrol komponen elektronik seperti aktuator dan sensor DHT 22 agar dapat berfungsi sesuai dengan perintah program yang di input.

2. Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara dalam ruang *Green house*.

3. *Green house*

Green house berfungsi sebagai media atau tempat yang digunakan untuk pengujian pengukuran suhu dan kelembaban ruang.

4. HP Android

HP berfungsi Sebagai *Display Monitoring* Hasil Pengukuran Sensor Suhu dan Kelembaban Udara.

Uji Fungsional

1. Uji mikrokontroller Arduino/Nodemceu
 - a. Menyiapkan rangkaian monitoring yang telah dibuat
 - b. Menginput program pada mikrokontroller/Nodemceu
 - c. Menguji fungsi waktu atau integer pada mikrokontroller sesuai dengan input program
2. Uji Kalibrasi Sensor DHT 22
 - a. Menyiapkan rangkaian monitoring yang telah dibuat
 - b. Menginput program pada mikrokontroller/Nodemceu
 - c. Melakukan uji Kalibrasi sensor suhu dan kelembaban berdasarkan dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor suhu dengan alat ukur thermohygrometer. Hal ini dilakukan

sebanyak 3 kali ulangan dengan maksud untuk mengetahui perbedaan rata-rata suhu yang dibaca antara sensor dan alat ukur thermohygrometer dengan waktu yang berbeda.

3. Uji koneksi kontrol pompa dan *blower*

- a. Menyiapkan rangkaian kontrol
- b. Menghubungkan rangkaian kontrol dengan motor pompa dan *blower*
- c. Menguji fungsi *on-off* dari motor pompa dan *blower* berdasarkan nilai yang di input pada mikrokontroller dan berdasarkan pembacaan sensor terhadap suhu dan kelembaban ruang *green house*.

Uji Lapangan

Uji Sistem Monitoring Sensor

- a. Menyiapkan alat monitoring yang telah dibuat
- b. Menginput program yang dibuat pada mikrokontroller/Nodemceu
- c. Melakukan pengamatan terhadap perubahan suhu dan kelembaban dalam ruang *Green house* Berdasarkan kondisi waktu yang berbeda yaitu pukul 06.00 wita, 09.00 wita, 12.00 wita, 15.00 wita, dan 18.00 wita. Hal ini dilakukan sebanyak kali ulangan.

Analisis Data

Tahapan pada proses pengambilan data dilakukan dengan beberapa tahap yaitu melakukan studi literature, melakukan komputasi rancangan yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan dan konstruksi serta untuk proses uji coba yang akan dilakukan pada hasil pembuatan alat.

Pada tahap unjuk kerja alat, dilakukan pengujian dengan beberapa perlakuan yang memiliki variable yang berbeda-beda yang akan diamati yang kemudian dianalisis dengan menggunakan metode statistika. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini dianalisis dengan metode sederhana dimana data hasil keluaran sensor dibandingkan dengan alat pengukur rh dan suhu. Data hasil kalibrasi rancangan alat berupa tabel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan dengan membandingkan nilai pengukuran sensor DHT22 dan hygromter pada kondisi ruang yang sama. Hasil pengukuran suhu disajikan pada Tabel 1 untuk dan Hasil pengukuran kelembapan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Sensor DHT22 dan Hygromter

No	Sensor		Error
	Suhu DHT	Hygrometer	
1	28,1	28,5	0,4
2	29,2	29,2	0
3	32,2	32,7	0,5
4	34,7	35,1	0,4
5	33,4	33,5	0,1
6	30,3	30,5	0,2
7	29,8	30,1	0,3
8	29,7	30	0,3
9	27,2	27,3	0,1
10	25,7	26,1	0,4
Kesalahan Rata-rata			0.27

Hasil pengukuran pada Tabel 1, menunjukkan nilai simpangan yang tidak terlalu jauh beda dimana hasil rata-rata simpangan sebesar 0.27 °C yang mana nilai tersebut masih termasuk dalam toleransi pengukuran suhu untuk sensor DHT sebesar 0,5 °C (Saptadi, 2014). Nilai toleransi dibutuhkan untuk melihat keakurasian alat. Jika nilai toleransi terallau besar ataupun nilainya terlalu kecil maka sensor tersebut harus dilakukan uji ulang hingga mencapai nilai batas toleransi yang diinginkan.

Nilai pengukuran sensor suhu masih dalam batas toleransi sensor sehingga alat dapat digunakan dalam pengukuran ruang green house karena memiliki nilai akurasi yang cukup baik. Hasil pengukuran suhu menunjukkan simpangan tertinggi sebesar 0.5 °C dan nilai terendah sebesar 0 °C

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kelembapan Sensor DHT22 dan Hygromter

No	Sensor		Error (%)
	Kelembapan DHT	Hygrometer	
1	85.34	87.68	2.34
2	84.76	84.50	0.26
3	75.79	73.36	2.43
4	70.55	68.80	1.75
5	72.33	72.67	0.34
6	77.98	77.05	0.93
7	82.87	81.08	1.79
8	84.77	83.45	1.32
9	88.76	87.88	0.88
10	90.28	89.97	0.31
Kesalahan Rata-rata			1.235

Hasil pengukuran sensor DHT 22 menunjukkan nilai rata-rata selisih kelembapan sebesar 1,235 %. Dimana nilai ini memiliki akurasi yang cukup baik karena masih dalam rentang nilai toleransi kelembapan untuk sensor DHT 22. Dimana Nilai Toleransi sensor kelembapan maksimal sebesar ± 5 %

Tabel 2 menunjukkan hasil perbandingan pengukuran antara Hygrometer dan sensor DHT 22 tersebut dapat diketahui bahwa sensor tersebut bekerja secara baik. Dengan indikator nilai simpangan tidak melebihi nilai toleransi yang sudah ditetapkan. Sehingga sensor tersebut layak digunakan untuk yang media pengukuran kelembapan ruang green house.

Persentase nilai keakuratan yang diperoleh dari masing-masing sensor akan dibandingkan selisih hasil pengukuran antara Hygrometer dan sensor.

Pengujian Kontrol Suhu dan Kelembapan

Pengujian sensor DHT 22 dilakukan pada ruang green house yang mana dalam Bahasa program nilai batas bawah sebesar 28 °C dengan perintah metikan blower sedangkan nilai batas atas sebesar 35 °C dengan perintah mengaktifkan blower. Nilai hasil uji respon blower terhadap pembacaan sensor dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengujian dilakukan menggunakan dua blower yang dimana diletakkan di masing-masing ujung green house.

Tabel 3. Pengujian Respon Blower Terhadap Pembacaan Sensor DHT 22

Suhu (°C)	Blower 1		Delay (Detik)	Blower 2		Delay (Detik)
	On	Off		On	Off	
35	√		2	√		4
28		√	3		√	4

Hasil pengujian menunjukkan bahwa respon blower terhadap pembacaan sensor cukup baik dimana delay blower 1 terhadap pembacaan sensor selama pada 3 detik dan blower 2 selama 4 detik pada setting batas atas atau perintah mengaktifkan blower sedangkan untuk nilai setting batas bawah delay terjadi selama 3 detik untuk blower 1 dan 4 detik pada blower 2. Terjadi perbedaan respon pada blower 1 dan blower 2 namun selisih waktu respon tersebut sangat kecil sehingga masih bisa ditoleransi. Perbedaan ini disebabkan oleh Panjang kabel yang berbeda dari rangkaian system kontrol. Panjang kabel akan mempengaruhi nilai hambatan, dimana semakin Panjang rentangan kabel akan semakin besar pula hambatan listrik, begitupun sebaliknya semakin pendek rentangan listrik maka semakin kecil pula hambatan arus listrik (Ambar, 2011).

Tabel 4. Pengujian Respon Pompa Terhadap Pembacaan Sensor DHT 22

Kelembapan (%)	Pompa		Delay (Detik)
	On	Off	
70	√		3
85		√	3

Pengujian respon pompa terhadap nilai bacaan sensor DHT 22 terhadap kondisi kelembapan ruang green house juga dilakukan dengan penentuan nilai batas atas dan batas bawah untuk perintah On/Off pada pompa. Nilai batas atas ditetapkan 85% dan batas bawah 70%. Hasil pengujian menunjukkan respon yang baik terhadap pompa dimana lama delay dari pembacaan sensor terhadap perintah On/off masing-masing selama 3 detik. Respon tersebut menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik.

KESIMPULAN

1. Nilai error pada perbandingan pengukuran kalibrasi masih dalam rentan nilai toleransi dimana hasil pada pembacaan suhu nilai error sebesar 0.27 °C dan nilai error pada pembacaan kelembapan sebesar 1.235%.
2. Respon Kipas dan Pompa terhadap pembacaan sensor cukup baik dimana delay yang terjadi pada kipas selama 3-4 detik dan delay selama 3 detik pada pompa
3. Rancangan system kontrol dalam diterapkan dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan ruang *green house*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Pertanian yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Penelitian Dosen Muda Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar Tri Utomo, R. S. (2011). Implementasi Mikrokontroller Sebagai Pengukur Suhu Delapan Ruangan. *Jurnal Teknologi*, Volume 4 Nomor 2, 153-159
- Chandra, H., et al. (2015). "Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Sistem Kontrol Otomatis Pada Irigasi Tetes Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega." *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4(4): 235-244.
- Febtriko, A. (2017). "Sistem Kontrol Perternakan Ikan dengan Menggunakan Mikrokontroller Berbasis Android." *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab* 2(1): 140-149.
- Meishanti, O. P. Y., et al. (2021). "Pemberdayaan *Green house* Enviromental Literacy Desa Kayen." 2(1): 33-41.
- Roby, F. and J. J. J. Junadhi (2019). "Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara Pada Greenhouse Berbasis Raspberry Pi." 2(1).

- Saptadi, A. H. (2014) Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *Jurnal Infotel*.
- Sasono, S. H., Rochadi, A., & Putri, I. D. (2018). Analisis Data Sensor Pada Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Dan Kelembaban Ruang Penyimpanan Benih Kedelai Berbasis Android Menggunakan Nodemcu;.
- Tando, E. J. B. S. (2019). "Pemanfaatan teknologi greenhouse dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura." 19(1): 91-102.
- Wahono, S., et al. (2014). "Eksperimen Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Tanaman (Greenhouse) Dengan Sistem Humidifikasi." 2(1): 49-56.