

Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Udara pada Mini Greenhouse dengan Sensor Modul DHT 11

Implementation of Temperature and Humidity Control System in Mini Greenhouse with DHT 11 Module Sensor

Adhima Adhamatika^{1*}, Nadhifah Al Indis¹, Aldy Bahaduri Indraloka², dan Karina Meidayanti³

¹Program Studi Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

²Program Studi Teknologi Pengolahan Tanaman Pangan, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi

³Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi

*Email Koresponden: adhima.adhamatika@polije.ac.id

Received : 25 Maret 2025 | Accepted : 27 Maret 2025 | Published : 31 Maret 2025

Kata Kunci

DHT 11, Kelembapan, Sensor, Suhu

Copyright (c) 2025
Authors Adhima
Adhamatika, Nadhifah
Al Indis, Aldy Bahaduri
Indraloka, dan Karina
Meidayanti

This work is licensed
under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

ABSTRAK

Greenhouse merupakan rangkaian ruang yang mengkondisikan keadaan di suatu tempat sesuai dengan keadaan alam terkontrol yang diinginkan untuk mengembangkan tumbuhan dan mesterilkan dari keadaan tidak stabil. Sensor DHT 11 merupakan sensor yang dapat diinstalasikan pada mini *greenhouse* untuk mendukung *smart farming* yang lebih terkontrol khususnya untuk parameter suhu dan kelembapan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan mini *greenhouse* dengan sistem control suhu dan kelembapan udara dengan Sensor Modul DHT 11. Manfaat yang diperoleh dari pembuatan *greenhouse* pengendalian suhu dan kelembapan pada *greenhouse* yaitu diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan untuk perbanyak bibit tanaman yang diinginkan. Hasil dari pengujian didapatkan tingkat error dan akurasi sensor suhu dan kelembapan udara DHT 11 beragam. Sensor suhu memiliki rerata error sebesar 0,023 atau 2,3% dengan tingkat rerata akurasi sebesar 97,73%. Sensor kelembapan udara memiliki rerata error sebesar 0,17 atau setara dengan 17% dan rerata akurasi sebesar 87,73%. Ada beberapa factor yang mempengaruhi error dan akurasi dari pembacaan sensor untuk mini *greenhouse* meliputi kondisi sensor, kondisi lingkungan yaitu adanya panas, sirkulasi udara berupa angin, dan pelindung pada sensor.

Keywords

DHT 11, Humidity, Sensor, Temperature

ABSTRACT

Greenhouse is a series of spaces that condition the conditions in a place according to the desired controlled natural conditions to develop plants and sterilize from unstable conditions. The DHT 11 sensor is a sensor that can be installed on a mini *greenhouse* to support more controlled smart

farming, especially for temperature and humidity parameters. The purpose of this study is to develop a mini greenhouse with a temperature and humidity control system with the DHT 11 Sensor Module. The benefits obtained from making a greenhouse to control temperature and humidity in a greenhouse are expected to increase the success of propagating the desired plant seeds. The results of the test showed that the error level and accuracy of the DHT 11 temperature and humidity sensor varied. The temperature sensor has an average error of 0.023 or 2.3% with an average accuracy level of 97.73%. The humidity sensor has an average error of 0.17 or equivalent to 17% and an average accuracy of 87.73%. There are several factors that affect the error and accuracy of sensor readings for mini greenhouses including sensor conditions, environmental conditions, namely heat, air circulation in the form of wind, and protection on the sensor.

1. PENDAHULUAN

Greenhouse merupakan rangkaian ruang yang mengkondisikan keadaan di suatu tempat sesuai dengan keadaan alam terkontrol yang diinginkan untuk mengembangkan tumbuhan dan mesterilkan dari keadaan tidak stabil. Hal ini dilakukan untuk memberikan rasa nyaman dan pengendalian lingkungan yang optimal bagi tanaman. *Greenhouse* juga dapat didefinisikan sebagai struktur rangkaian transparan yang tembus Cahaya Dimana tanaman dapat tumbuh dibawah kondisi lingkungan yang terkendali serta memungkinkan petani untuk bekerja didalamnya melakukan budidaya tanaman (Yuwanda dan Zuwisli, 2020). Nilai yang didapat dari hasil simulasi *greenhouse* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kinerja pengendalian khususnya pada parameter suhu dan kelembapan udara yang ada pada ruang *greenhouse* (Fahmi, 2014).

Budidaya tanaman menggunakan *greenhouse* saat ini mulai banyak digemari oleh Masyarakat khususnya diperkotaan. Ada beberapa keuntungan yang didapatkan dari pertanian menggunakan *greenhouse*, yakni dapat mengatur jadwal pertanian sendiri, tidak bergantung pada kondisi lingkungan atau cuaca yang tak menentu, produksi dapat dioptimalkan dengan kondisi yang sesuai, dapat digunakan untuk petak area yang lebih kecil, dan dapat mengurangi penggunaan pestisida. Teknik budidaya tanaman di dalam *greenhouse* merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman pada kondisi lahan yang semakin sempit. Penggunaan *greenhouse* untuk budidaya tanaman yaitu memudahkan dalam pengontrolan tanaman, produksi tidak bergantung dengan musim, harga jual komoditi lebih tinggi dibandingkan dengan harga jual komoditi yang dibudidayakan secara tradisional di lahan terbuka (Sebayang, 2014).

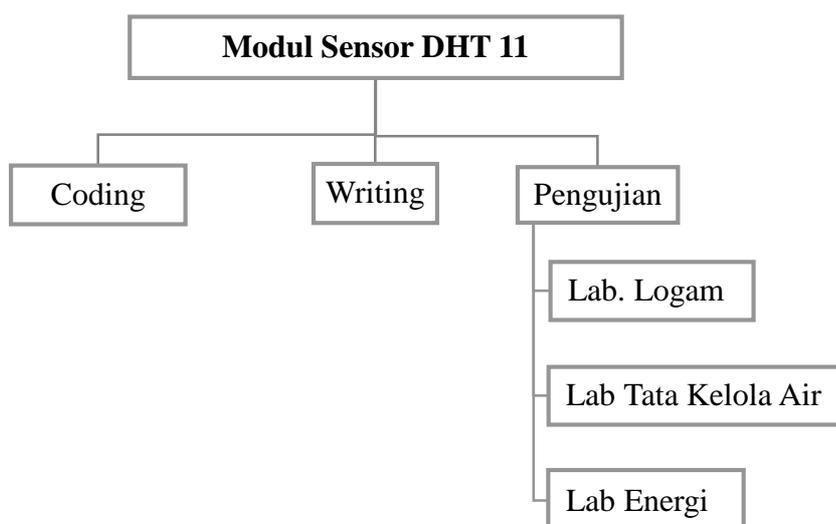
Perawatan budidaya tanaman yang masih dilakukan secara manual umumnya akan menyita waktu dan memerlukan biaya tambahan untuk tenaga kerja yang merawat tanaman agar tanaman dapat terawat dan terpantau secara baik (Kafiar, 2018). Taramika dkk. (2014) melakukan penelitian tentang sistem otomatisasi dan monitoring miniature *greenhouse* berbasis web server dan notifikasi SMS dengan Arduino. Hasil yang didapatkan yaitu *greenhouse* dapat melakukan otomatisasi terhadap kebutuhan air, cahaya dan udara, selain itu dapat memberikan informasi melalui SMS mengenai waktu tanam, waktu pemupukan dan waktu

panen tanaman. Munir (2010) menyatakan dalam penelitiannya tentang Rancangan *Smart Greenhouse* dengan Teknologi Mobile untuk Efisiensi Tenaga, Biaya dan Waktu dalam Pengelolaan Tanaman diperoleh hasil penggunaan teknologi informasi meningkatkan efisiensi tenaga 50%, efisiensi waktu kerja 75% dan efisiensi biaya 15%. Beberapa pendekatan sistem kendali yang telah diterapkan pada greenhouse diantaranya adalah sistem kendali dengan menggunakan pewaktu, pengendali ON/OFF dan pengendali PID (Soto-Zarazua *et al.*, 2011).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan mini *greenhouse* dengan sistem control suhu dan kelembapan udara dengan Sensor Modul DHT 11. Manfaat yang diperoleh dari pembuatan greenhouse pengendalian suhu dan kelembapan pada greenhouse yaitu diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan untuk perbanyak bibit tanaman yang diinginkan. Sehingga tanaman yang sulit tumbuh karena faktor suhu dan kelembapan untuk mendapatkan bibit unggul dan jumlah yang terjamin setiap penanaman. diharapkan semoga kemudahan dan kesejahteraan petani dapat meningkat dengan bantuan alat ini.

2. METODE

Pengujian pada penelitian ini dilakukan untuk melihat kinerja dari sensor yang nantinya akan dipasang pada mini *greenhouse*. Alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu arduino uno, kabel jumper, resistor, buzzer, projectboard, arduino 1.8.1, Modul I2C LCD 16x2, Modul Sensor DHT 11, LED merah, kuning, dan hijau. Metode yang digunakan pada pengujian ini ada 3 tahap, yaitu *coding*, *wiring*, dan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menempatkan rangkaian sensor pada *mini greenhouse* di lab logam, lab tata kelola air, dan lab energi di sekitar wilayah Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah sensor suhu dapat secara optimal dan akurat untuk mengukur suhu serta kelembapan pada kondisi lingkungan yang sesungguhnya. Parameter yang diamati meliputi nilai suhu, kelembapan, hasil uji lampu LED dan buzzer. Diagram alir penelitian ini, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Sensor Suhu dan Kelembapan Modul DHT 11

2.1 Coding

Input pemrograman dilakukan dengan menggunakan aplikasi Arduino 1.8.1. *Coding* dilakukan dengan Bahasa pemrograman untuk memberikan perintah pada Arduino uno dalam menggunakan output berupa buzzer, led, dan display dalam membaca sensor suhu dan kelembapan pada rangkaian yang dibuat seperti pada Gambar 2 berikut:

```

DHT11_LED_BUZZER_LCD | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
DHT11_LED_BUZZER_LCD
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Menggunakan library LiquidCrystal_I2C untuk modul I2C LCD

#define BUZZER 8
#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT11
#define LEDHIJAU 6
#define LEDKUNING 5
#define LEDMERAH 4

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE); // Deklarasi library Modul LCD

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("DHT11 test!");
  dht.begin();
  lcd.begin(16, 2); // Inisialisasi LCD
  lcd.backlight(); // Aktifkan backlight LCD
  pinMode(BUZZER, OUTPUT);
  pinMode(LEDHIJAU, OUTPUT);
  pinMode(LEDKUNING, OUTPUT);
  pinMode(LEDMERAH, OUTPUT);
}

DHT11_LED_BUZZER_LCD | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
DHT11_LED_BUZZER_LCD

void loop() {

float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();
float f = dht.readTemperature(true);

if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
  Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
  return;
}
delay(2000);
Serial.print("Humidity: ");
Serial.print(h);
Serial.print(" %\t");
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(t);
Serial.println(" *C ");

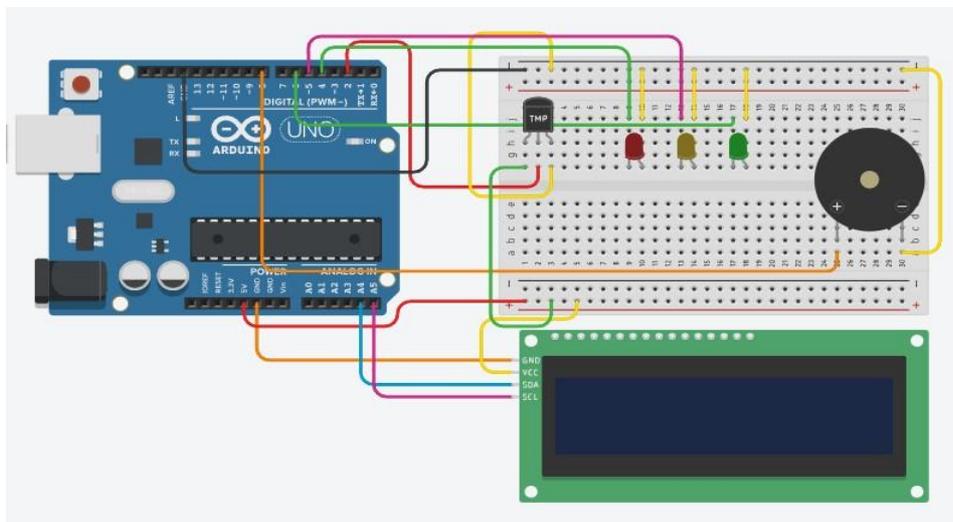
// Menampilkan data pada LCD
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Temp: ");
lcd.print(t);
lcd.print(" *C");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Humidity: ");

```

Gambar 2. Coding Uji Sensor Suhu dan Kelembapan Modul DHT 11

2.2 Wiring

Wiring dilakukan untuk Menyusun rangkaian komponen pada projectboard untuk menghubungkan energi dari komponen sat uke komponen lainnya hingga sensor dan output bacaan yang dianalisa. Penyusunan rangkaian atau *wiring* pada uji suhu dan kelembapan udara yang tercantum pada monitor display LCD dapat dilakukan dengan tatanan rangkaian sebagai berikut:



Gambar 3. Wiring rangkaian komponen pada Projectboard untuk Sensor Suhu dan Kelembapan Modul DHT 11

2.3 Pengujian

Analisis data yang digunakan yaitu dengan membandingkan hasil pembacaan sensor suhu dan kelembapan udara pada rangkaian dengan temperature udara dan kelembapan dengan menggunakan thermometer digital yang sudah terkalibrasi. Akan didapatkan nilai suhu dan kelembapan yang berbeda untuk setiap percobaan pada lokasi mini *greenhouse* berbeda. Perhitungan akurasi dan error dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Error} = \frac{\text{data terhitung (terbaca)} - \text{data terukur}}{\text{data terukur}} \text{ (Meilianto dkk., 2022)}$$

$$\text{Akurasi} = 100 - \text{error} \text{ (Puspasari dkk., 2019)}$$

Metode yang digunakan pada project kami ini yaitu metode eksperimen. Metode eksperimen yang dilakukan yaitu melakukan percobaan secara langsung dengan mendesain rancangan eksperimen terlebih dahulu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sensor suhu dan kelembapan modul DHT 11 terhadap tiga sample mini *greenhouse* yang ada di POLIJE dapat dilihat pada Tabel 1. Data yang didapatkan merupakan hasil pengukuran sensor analog. Sedangkan hasil pengujian akurasi sensor modul DHT 11, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil uji Sensor Suhu dan Kelembapan Modul DHT 11 yang Telah Disesuaikan dengan Coding

Lokasi	Nilai Suhu (°C)	Kelembapan	Lampu LED yang menyala	Buzzer (menyala/tidak)
Lab. Logam	26,30	57,00	Hijau	Tidak
Lab Tata Kelola Air	25,00	47,00	Hijau	Tidak
Lab Energi	29,17	58,15	Hijau	Tidak

Tabel 2. Hasil uji akurasi Sensor Suhu dan Kelembapan Modul DHT 11

Suhu Terukur (°C)	Suhu Terhitung (Terbaca) (°C)	Selisih	Error	Akurasi
26,30	26,90	0,60	0,023	97,7%
25,00	25,71	0,71	0,028	97,2%
29,17	29,67	0,50	0,017	98,3%
Rerata			0,023	97,73%

Kelembapan Terukur (%)	Kelembapan Terhitung (Terbaca) (%)	Selisih	Error	Akurasi
57,00	62,00	5,00	0,09	91,0%
47,00	65,00	18,00	0,38	63,2%
58,15	60,00	1,85	0,03	97,0%
Rerata			0,17	87,73%

Hasil pengukuran menunjukkan jika rerata error dari pengukuran sensor suhu modul DHT 11 sebesar 0,023 atau setara dengan 2,3%. Tingkat rerata akurasi sensor suhu modul DHT 11 didapatkan sebesar 97,73%. Hasil pengukuran juga menunjukkan jika rerata error dari pengukuran sensor kelembapan udara modul DHT 11 sebesar 0,17 atau setara dengan 17%. Tingkat rerata akurasi sensor kelembapan udara modul DHT 11 didapatkan sebesar 87,73%. Hasil pengukuran error dan akurasi sangat dipengaruhi oleh kondisi sensor serta lingkungan pengujian. Sensor yang sensitif cenderung rentan mengalami perubahan hasil pengukuran sebagai respon dari perubahan lingkungan atau faktor pengganggu lain seperti adanya angin kencang, percikan air hujan, dan adanya kotoran pengganggu lainnya selama pengukuran. Yuwanda dan Zulwisli (2020) menyatakan dalam perakitan harus berhati-hati dalam pemasangan kabel rangkaian karena berakibat fatal yang bisa merusak komponen sehingga banyak mengeluarkan biaya. Kemudian, untuk mendapatkan penurunan suhu dan kelembapan yg lebih optimal perkecil ukuran ruangan. Hal ini ditunjukkan agar pengukuran suhu dapat lebih konsisten terjaga. Penurunan suhu dan kelembapan yang lebih optimal tambah jumlah kipas dan humidifier yang digunakan didalam greenhouse atau rancang bangun guna membantu adanya sirkulasi udara di dalam ruang. Kelebihan sensor DHT11 adalah memiliki dua fungsi dalam satu modul sensor yaitu pengukuran suhu dan kelembapan. Sensor ini memiliki sinyal keluaran berupa sinyal digital yang terkalibrasi untuk memudahkan pemantauan suhu (Malini dan Gusmira, 2024).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengujian ini didapatkan jika tingkat error dan akurasi sensor suhu dan kelembapan udara DHT 11 beragam. Sensor suhu memiliki rerata error sebesar 0,023 atau 2,3% dengan tingkat rerata akurasi sebesar 97,73%. Sensor kelembapan udara memiliki rerata error sebesar 0,17 atau setara dengan 17% dan rerata akurasi sebesar 87,73%. Ada beberapa factor yang mempengaruhi error dan akurasi dari pembacaan sensor untuk mini *greenhouse* meliputi kondisi sensor, kondisi lingkungan yaitu adanya panas, sirkulasi udara berupa angin, dan pelindung pada sensor. Disarankan untuk instalasi pada mini *greenhouse*, sensor dilengkapi dengan beberapa komponen bantu seperti pelindung sensor dan adanya mini fan untuk membantu sirkulasi udara yang ada di mini *greenhouse*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dukungan berupa fasilitas dan layanan kegiatan eksperimen khususnya kepada Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, M. N. (2014). Simulasi Distribusi Suhu dan Kelembaban Relatif pada Rumah Tanaman (*greenhouse*) dengan sistem humidifikasi. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(1)
- Kafiar, E. Z., Allo, E. K., dan Mamahit, D., J. (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 dan YL-69. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(3)

-
- Malini, S. N., dan Gusmira, E. (2024). Literature Review: Use of Internet of Things (IoT) in Monitoring Temperature and Humidity Using DHT11 Sensor. *JSSIT: Jurnal Sains dan Sains Terapan*, 2(2):12-17
- Meilianto, W. D., Indrasari, W., & Budi, E. (2022). Karakterisasi Sensor Suhu dan Kelembaban Tanah untuk Aplikasi Sistem Pengukuran Kualitas Tanah. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 10
- Munir, M. S. (2010). Rancangan Smart Greenhouse dengan Teknologi Mobile untuk Efisiensi Tenaga, Biaya Dan Waktu Dalam Pengelolaan Tanaman. Skripsi. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Surabaya
- Puspasari, F. dkk. (2019). Sensor Ultrasonik HCSSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 15 (2): 36-39
- Sebayang L. (2014). Bercocok Tanam Paprika. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. 35 pp.
- Soto-Zarazua, G.M, Romero-Archuleta, B.A., Merca-do-Luna, A., Toledano-Ayala, M., Rico-Garcia, E., Peniche-Vera, R.R., and Herrera-Ruiz, G. (2011). Trends in Automated Systems Development for Greenhouse Horticulture. *Int. Journal of Agricultural Research*, 6: 1-9
- Taramika, D., Afifah, I., Wulandari, A. & Wag yana, A. (2014). Sistem Otomasi Dan Monitoring Miniatur Greenhouse Berbasis Web Server dan Notifikasi SMS dengan Arduino. Skripsi. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta
- Yuwanda Febri dan Zulwisli. (2011). Pengendalian Suhu dan Kelembapan Greenhouse Tanpa Exhaust Fan. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 8(4): 73-79