

## **SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS WEB SEBAGAI IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS**

Muhammad Arsyah Nazwansyah<sup>\*1</sup>, Dani Usman<sup>2</sup>, dan Dieta Wahyu Asry Ningtias<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Politeknik Enjinering Indorama

### **Abstrak**

Suhu dan kelembaban ruangan yang tidak sesuai dengan standar dapat mempengaruhi ketidaknyamanan dalam beraktivitas hingga berpotensi menimbulkan penyakit. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012, telah direkomendasikan suhu dan kelembaban relatif sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) pada ruang kerja yaitu 24°C hingga 27°C dengan kelembaban relatif sebesar 50% hingga 70%. Selain berpengaruh pada manusia, suhu dan kelembaban ruangan juga berpengaruh pada penyimpanan barang misalnya baterai atau komponen yang mudah korosif. Hal tersebut membuktikan bahwa pentingnya monitoring suhu dan kelembaban untuk mencegah kerugian-kerugian yang akan ditimbulkan. Penelitian bertujuan membangun sistem monitoring suhu dan ruangan menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor suhu dan kelembaban LM35 dan DHT11, serta *platform* Thingspeak. Metode yang digunakan yaitu eksperimen dan *trial error* yang diawali dari riset kajian pustaka, pemrograman, *wiring* atau pengkabelan, hingga implementasi monitoring suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada *platform* Thingspeak. Telah dilakukan beberapa kali percobaan dengan beberapa alat ukur untuk mendapatkan nilai yang akurat. Hasil pengukuran menunjukkan suhu rata-rata sebesar 25,2°C dengan tingkat akurasi sebesar 98,9% dengan kelembaban rata-rata sebesar 65,8% pada sensor DHT 11 dan 25,89°C dengan tingkat akurasi 98,3% pada sensor LM35. Hasil menunjukkan keakuratan yang tinggi dan sudah layak untuk dikembangkan menuju kontrol perbaikan suhu sesuai yang direkomendasikan.

**Kata Kunci:** suhu, kelembaban, sensor LM35, sensor DHT11, dan *platform* Thingspeak

### **Abstract**

*Room temperature and humidity that do not meet standards can cause discomfort in activities and potentially cause disease. Based on the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia Number 13 of 2012, it has been recommended that the temperature and relative humidity according to the Indonesian National Standard (SNI) in the workspace be 24°C to 27°C with a relative humidity of 50% to 70%. In addition to affecting humans, room temperature and humidity also affect the storage of goods such as batteries or easily corrosive components. This proves the importance of monitoring temperature and humidity to prevent losses that will be incurred. The study aims to build a temperature and room monitoring system using an Arduino microcontroller, LM35 and DHT11 temperature and humidity sensors, and the Thingspeak platform. The methods used are experiments and trial errors that start from literature review research, programming, and wiring, to the implementation of temperature and humidity monitoring displayed on the Thingspeak platform. Several experiments have been carried out with several measuring instruments to obtain accurate values. The measurement results show*

---

<sup>1\*</sup>Kembangkuning, Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat  
E-mail: [dani.usman@pei.ac.id](mailto:dani.usman@pei.ac.id)

*an average temperature of 25.2°C with an accuracy level of 98.9% an average humidity of 65.8% on the DHT 11 sensor and 25.89°C with an accuracy level of 98.3% on the LM35 sensor. The results show high accuracy and are worthy of being developed towards recommended temperature improvement control.*

**Keywords:** *temperature, humidity, LM35 sensor, DHT11 sensor, and Thingspeak platform*

## **PENDAHULUAN**

Monitoring suhu dan kelembaban sering dilakukan di berbagai lingkungan, baik di rumah tangga maupun industri. Monitoring menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan kontrol mengenai kualitas dan kenyamanan ruangan. Suhu yang terlalu tinggi atau kelembaban yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan berbagai masalah, seperti menurunnya kualitas barang, kerusakan pada perangkat elektronik, serta ancaman kesehatan seperti pertumbuhan jamur di lingkungan tertutup. Selain itu, suhu dan kelembaban yang tidak sesuai standar akan menyebabkan ketidaknyamanan pengguna ruangan. Pada permasalahan tersebut, terdapat solusi seperti membuka atau menutup tirai untuk merubah kondisi ruangan agar didapatkan kenyamanan. Hal tersebut dapat meningkatkan suhu apabila di ruangan tersebut kurang panas atau kurang dingin (Ningtias et al., 2024). Maka dari itu ruangan harus dipantau terlebih dahulu apakah suhu dan kelembaban ruangan sudah sesuai standar yang berlaku. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012, suhu dan kelembaban relatif sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) pada ruang kerja yaitu 24°C hingga 27°C dengan kelembaban relatif sebesar 50% hingga 70% (Daya, 2012).

Teknologi modern memberikan solusi yang lebih cerdas dan efisien dalam memantau parameter suhu dan ruangan. Teknologi tersebut yaitu *Internet of Things* (IoT) yang sering digunakan sebagai monitoring (Usman et al., 2022). Adanya kemajuan di bidang IoT, maka proses pemantauan dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time*. Sistem berbasis IoT memungkinkan data dikumpulkan, dianalisis, dan ditampilkan melalui *platform* yang mudah diakses kapan saja dan di mana saja.

IoT tidak hanya menawarkan pengendalian perangkat rumah tangga, tetapi juga memberikan kemampuan untuk memantau kondisi lingkungan secara efisien. Penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh (Akbar et al., 2022) menunjukkan bahwa mikrokontroler seperti ESP32 dapat diintegrasikan dengan platform berbasis web untuk mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh melalui smartphone. (Saepudin, 2022) lebih lanjut menyoroti bagaimana protokol MQTT dapat memberikan notifikasi real-time untuk kondisi suhu dan kelembaban yang melebihi ambang batas, meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan gudang penyimpanan.

Selain itu, (Umar et al., 2022) menjelaskan bahwa pengendalian suhu dan kelembaban menggunakan perangkat seperti Peltier dan sensor DHT22 dapat menjaga kualitas barang berbahan kulit di lingkungan tropis. Penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan sistem kontrol otomatis untuk menjaga suhu antara 21°C hingga 25°C dan kelembaban antara 50% hingga 70%.

Dalam konteks penelitian ini, pengembangan sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino menawarkan solusi yang terjangkau dan mudah diimplementasikan. Dengan memanfaatkan sensor seperti LM35 dan DHT11, serta integrasi dengan platform Thingspeak, sistem ini dapat memberikan informasi penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana sistem sederhana namun efektif yang dapat diaplikasikan dalam berbagai kebutuhan, mulai dari rumah tangga hingga sektor industri. Penelitian melakukan pengujian dengan beberapa alat ukur agar data yang dihasilkan akurat. Dengan pengembangan lebih lanjut, teknologi ini berpotensi memberikan dampak yang signifikan terhadap efisiensi dan keberlanjutan operasional.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan secara sistematis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1. Riset Kajian Pustaka

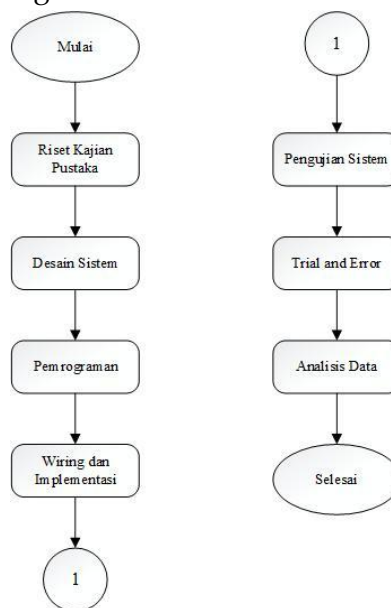
Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi dari berbagai literatur terkait *Internet of Things* (IoT), mikrokontroler, serta sensor suhu dan kelembaban. Kajian pustaka bertujuan untuk menentukan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang relevan dengan penelitian.

#### 2. Desain Sistem

Pada tahap ini, sistem dirancang secara detail dengan membuat diagram alir proses ditunjukkan pada Gambar 1. Diagram ini mencakup komponen utama seperti mikrokontroler Arduino, sensor LM35, dan sensor DHT11.

#### 3. Pemrograman

Penulisan kode dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE. Kode dirancang untuk mengintegrasikan sensor dengan mikrokontroler dan mengirimkan data ke *platform* Thingspeak. Algoritma dalam kode mencakup pembacaan data sensor, pengolahan data, dan pengiriman data secara *real-time*.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <DHT.h>
#include <ThingSpeak.h>
// Konfigurasi WiFi
String apiKey = "16VLS0T0K447RUJP";
const char* ssid = "LISTRIK";
const char* password = "L15tr1kPEI";
const char* server = "api.thingspeak.com";

// Konfigurasi ThingSpeak
unsigned long myChannelNumber = 2548862; // Ganti dengan Channel ID Anda
const char* myWriteAPIKey = "16VLS0T0K447RUJP"; // Ganti dengan Write API Key Anda

// Konfigurasi DHT11
#define DHTPIN D4 // Pin DHT11 terhubung ke pin D4 pada ESP8266
#define DHTTYPE DHT11 // Tipe sensor DHT
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Konfigurasi LM35
const int LM35PIN = A0; // Pin LM35 terhubung ke pin A0 pada ESP8266
int calibration = 6; // kalibrasi yang diperoleh pada hasil pengukuran selisih data yang didapat

// Inisialisasi ThingSpeak dan WiFi client
WiFiClient client;

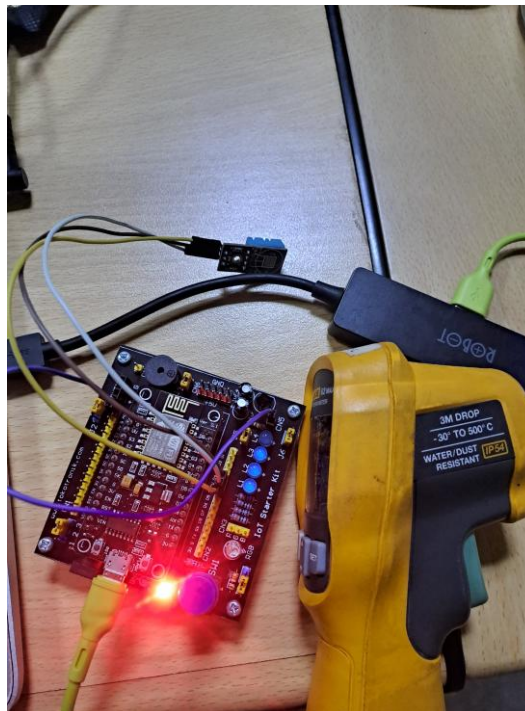
void setup() {
  Serial.begin(115200); // Memulai komunikasi serial
  dht.begin(); // Memulai sensor DHT

```

**Gambar 2. Source Code**

#### 4. Wiring dan Implementasi

Sensor LM35 dan DHT11 dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino menggunakan rangkaian listrik yang dirancang sebelumnya. *Wiring* ditunjukkan oleh Gambar 3.



**Gambar 3. Wiring dan Implementasi**

#### 5. Pengujian Sistem

Sistem diuji pada ruangan lab komputer. Data suhu dan kelembaban dicatat setiap 10 menit selama 30 menit untuk mengamati stabilitas sistem.

## 6. Trial and Error

Jika sistem tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dilakukan analisis masalah, revisi kode, atau penggantian komponen yang tidak berfungsi. Proses ini dilakukan hingga sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Nilai error dan akurasi dapat diperoleh melalui perhitungan berikut:

$$\text{Error Rate} = \left( \frac{\text{Hasil Sensor} - \text{Hasil Alat Ukur}}{\text{Hasil Alat Ukur}} \right) \times 100$$

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{Error Rate}$$

## 7. Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis untuk menghitung rata-rata suhu dan kelembaban serta mengevaluasi keakuratan sistem. Perbandingan dengan standar ideal dilakukan untuk menilai performa sistem.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berhasil menciptakan sistem IoT monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11. Hasil monitoring pada sensor DHT 11 ditunjukkan pada Tabel 1. Sebagai pembanding keakuratan sistem, juga dilakukan pengukuran menggunakan sensor LM35 dan pengukuran manual menggunakan Thermogun dengan hasil ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Perolehan Data Pada DHT 11

Waktu	Suhu	Kelembapan
3 menit	26°C	66%
6 menit	25°C	66%
9 menit	25°C	66%
12 menit	25°C	66%
15 menit	25°C	65%

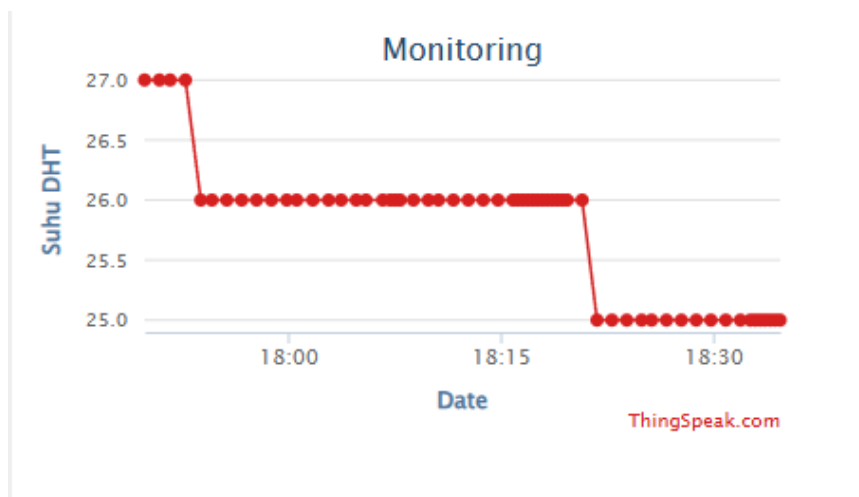
**Tabel 2.** Pemerolehan Data Pada Thermogun dan LM35

Waktu	Suhu Thermogun	Suhu LM35
3 menit	26.3	26.5
6 menit	25.9	25.90
9 menit	25.2	25.90
12 menit	25	25.58
15 menit	25	25.58

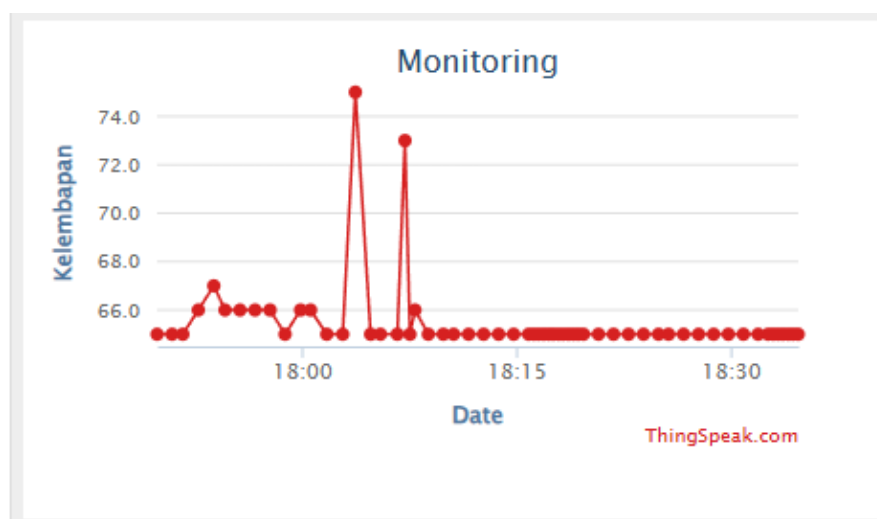
Kalibrasi pada kode diperoleh dari penjumlahan antara spesifikasi toleransi pada sensor LM35 dan tegangan referensi dimana 10mV sama dengan 1°C. Hasil pengukuran ditunjukkan pada Gambar 4, 5, dan 6. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dikembangkan mampu merekam suhu rata-rata sebesar 25,2°C dengan tingkat akurasi sebesar 98,9% dengan kelembaban rata-rata sebesar 65,8% pada sensor DHT 11 dan 25,89°C dengan tingkat akurasi 98,3% pada sensor LM35. Data ini ditampilkan secara real-time pada platform Thingspeak, mempermudah pengguna untuk memantau kondisi ruang kapan saja dan di mana saja.

Penelitian ini sejalan dengan temuan (Saepudin, 2022) yang menunjukkan pentingnya notifikasi otomatis untuk menjaga parameter lingkungan dalam batas aman. Selain itu, penggunaan Arduino sebagai mikrokontroler menguatkan hasil penelitian sebelumnya oleh (Umar et al., 2022) tentang efektivitas perangkat ini untuk aplikasi kontrol suhu dan kelembaban.

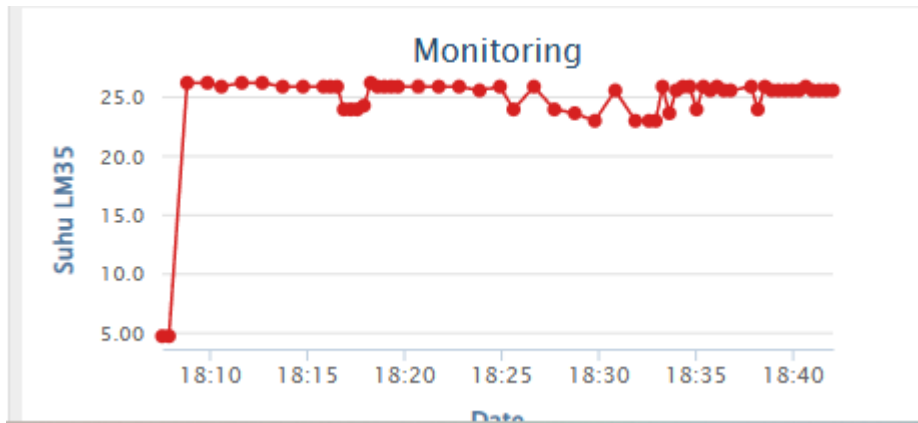
Dalam implementasi di lapangan, waktu penyesuaian suhu dan kelembaban yang tercatat sekitar 15 menit menunjukkan efisiensi system dibandingkan dengan sistem manual yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai stabilitas.



Gambar 4. Hasil Monitoring Suhu Sensor DHT 11



Gambar 5. Hasil Monitoring Kelembapan Sensor DHT 11



Gambar 6. Hasil Monitoring Suhu Sensor LM35

### SIMPULAN DAN SARAN

Sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT telah berhasil dikembangkan menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor LM35, sensor DHT11, dan platform Thingspeak. Hasil pengukuran menunjukkan suhu rata-rata sebesar 25,2°C dengan tingkat akurasi sebesar 98,9% dengan kelembaban rata-rata sebesar 65,8% pada sensor DHT 11 dan 25,89°C dengan tingkat akurasi 98,3% pada sensor LM35. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau suhu dan kelembaban secara *real-time*. Namun, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi dan otomatisasi sistem. Seperti menggunakan sensor dengan resolusi yang lebih tinggi untuk meningkatkan akurasi pengukuran. Harapannya sistem juga dapat dikembangkan menjadi kontrol penyesuaian suhu berdasarkan rekomendasi standar ruangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Zaenudin, Z., Mutaqin, Z., & Samsumar, L. D. (2022). IoT-Based Smart Room Using Web Server-Based Esp32 Microcontroller. *Formosa Journal of Computer and Information Science*, 1(2), 79–86. <https://doi.org/10.55927/fjcis.v1i2.1241>
- Daya, M. E. S. D. M. R. I. (2012). *Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia*.
- Ningtias, D. W. A., Pratama, A. Y., Usman, D., & Humaidi, H. N. A. (2024). Analisis Standar Pencahayaan Studi Kasus Gedung Teknologi Listrik Politeknik Enjinereng Indorama. *Ramatekno*, 4(2), 34–43. <https://doi.org/10.61713/jrt.v4i2>
- Saepudin, A. (2022). Teknologi Internet Of Things Dalam Proses Monitoring Suhu dan Kelembaban Di Gudang Penyimpanan Bahan Kulit. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 9(4), 2712–2719. <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Umar, M. S., Tadeus, D. Y., Mangkusasmito, F., & Putranto, A. B. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Box Penyimpanan Produk Berbahan Kulit Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno. *Berkala Fisika*, 25(1), 27–35.
- Usman, D. (Politeknik E. I., Wulandari, E., & Hadisantoso, F. S. (Politeknik E. I. (2022). Implementasi Fingerprint Dan Iot Untuk Pengaman Ruangan. *Ramatekno*, 2(1), 60–72. <https://doi.org/10.61713/jrt.v2i1.41>