

# SISTEM PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBAPAN PADA GUDANG PENYIMPANAN BARANG BERBASIS IoT DAN NODE-RED

Ganjar Kurniawan Sukandi<sup>1</sup>, Asep Hilmi Mutakin<sup>2</sup>  
Hamdani Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Teknik Listrik, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

<sup>2</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

Alamat: Jl. Soekarno Hatta No.597, Kb. Kungkung, Kec. Kiaracondong, Kota Bandung, 40284

E-mail : [ganjar.sukandi@gmail.com](mailto:ganjar.sukandi@gmail.com)<sup>1</sup>

---

## Abstrak

Telah dilakukan perancangan sistem pemantauan Suhu dan Kelembapan pada Gudang penyimpanan Barang berbasis IoT dan Node-RED. Node-sensor terdiri dari sensor DHT11 dan ESP8266 yang digunakan sebagai mikrokontroler. Protokol yang digunakan pada penelitian ini adalah MQTT dan node-Red sebagai dashboard yang menampilkan data suhu dan kelembapan secara Real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah bekerja dengan baik secara real-time dengan galat rata-rata yang telah dikoreksi sebesar 0,1°C untuk suhu dan 2,5% untuk kelembapan.

**Kata Kunci:** Sistem pemantauan, suhu dan kelembapan, IoT, real-time

## Abstract

*The design of a Temperature and Humidity monitoring system in a Goods Storage Warehouse based on IoT and Node-RED was done. The node-sensor consists of a DHT11 sensor and ESP8266 which are used as microcontrollers. The protocol used in this study is MQTT and node-Red as a dashboard that displays temperature and humidity data in real-time. The test results show that the system has worked well in real-time with an average error that has been corrected by 0.1°C for temperature and 2.5% for humidity.*

**Keywords:** Monitoring system, temperature and humidity, IoT, real-time

## 1. PENDAHULUAN

Gudang penyimpanan barang merupakan komponen penting dalam rantai pasokan. Kualitas barang yang disimpan di gudang sangat bergantung pada kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembapan. Suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan barang, seperti pembusukan, jamur, dan karat. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi pemilik gudang dan pelanggan [1].

Suhu merupakan tingkat derajat

panas – dingin suatu sistem ketika berada dalam keadaan kesetimbangan termal. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan pada produk-produk yang sensitive terhadap kondisi lingkungan seperti produk farmasi dan makanan [1].

Sedangkan Kelembapan adalah ukuran kandungan uap air yang ada di udara. Semakin banyak uap air yang terkandung di udara, maka semakin tinggi kelembapannya. Kelembapan sering dinyatakan dalam persentase, yang menunjukkan perbandingan antara jumlah uap air yang ada dengan

jumlah maksimum uap air yang dapat ditampung oleh udara pada suhu tertentu. Semakin tinggi kelembapan dapat menyebabkan pertumbuhan jamur, meningkatkan proses korosi pada logam, dan bau apek. Sedangkan semakin rendah kelembapan menyebabkan kulit kering, iritasi pernapasan dan menyebabkan peningkatan listrik statis. Kelembapan udara dapat dipengaruhi oleh suhu udara tersebut.

Pemantauan suhu dan kelembapan secara tradisional dilakukan secara manual dengan menggunakan termometer dan higrometer. Metode ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti:

- Kurang akurat: Pengukuran manual dapat tidak akurat dan tidak konsisten, terutama di gudang yang luas.
- Membuang waktu: Memantau secara manual membutuhkan waktu dan tenaga kerja yang signifikan.
- Tidak dapat diakses secara real-time: Informasi tentang suhu dan kelembapan tidak dapat diakses secara real-time, sehingga sulit untuk merespons perubahan kondisi dengan cepat.

Atas beberapa alasan tersebut maka dibuatlah sebuah sistem pemantauan jarak jauh kondisi suhu dan kelembapan suatu gudang dengan memanfaatkan teknologi *internet of things* melalui jaringan WIFI.

Di samping itu, pemilihan WIFI sebagai media transmisi disamping performanya yaitu ketersediaan fasilitas WIFI tersebut yang mudah diperoleh di mana saja. Sehingga

tidak memerlukan biaya tambahan dalam pemasangannya.

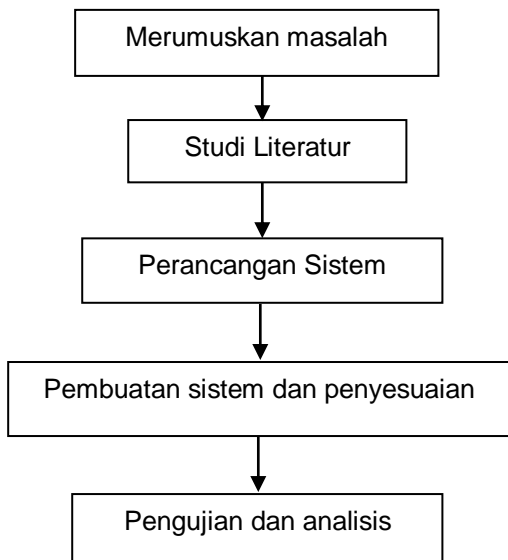
Terdapat beberapa penelitian terkait dengan sistem pemantauan suhu dan kelembapan oleh [2 - 6]. Saepudin menggunakan sensor dht11 dan protokol MQTT dan mengaplikasikannya pada pemantauan gudang bahan kulit [2]. Siregar menggunakan dht 22 sebagai sensor dan aplikasi *blynk* dengan android sebagai dashboard untuk menampilkan data [3]. Sedangkan Bimanta menggunakan KNN (salah satu algoritma machine learning) untuk mengontrol kecepatan kipas [4].

Pada penelitian ini kami akan menggunakan protokol MQTT yang diintegrasikan dengan aplikasi Node-Red sebagai dashboard untuk menampilkan informasi suhu dan kelembapan dengan menggunakan server Mosquito.

## 2. METODE

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dimulai dengan identifikasi masalah, studi literatur, perancangan alat, pembuatan sistem, pengujian, penyesuaian (adjustment), pengujian sistem, dan kesimpulan.

Adapun diagram alir metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut

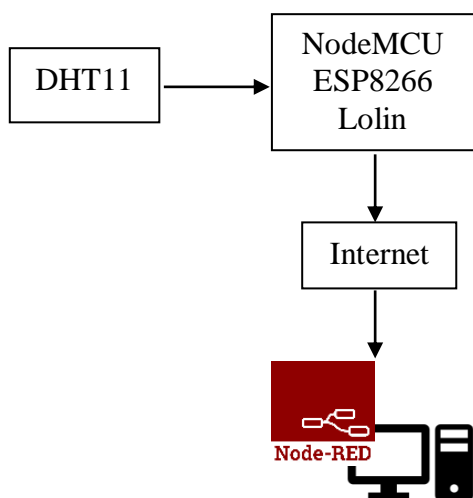


Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

## 2.1. Sistem Keseluruhan

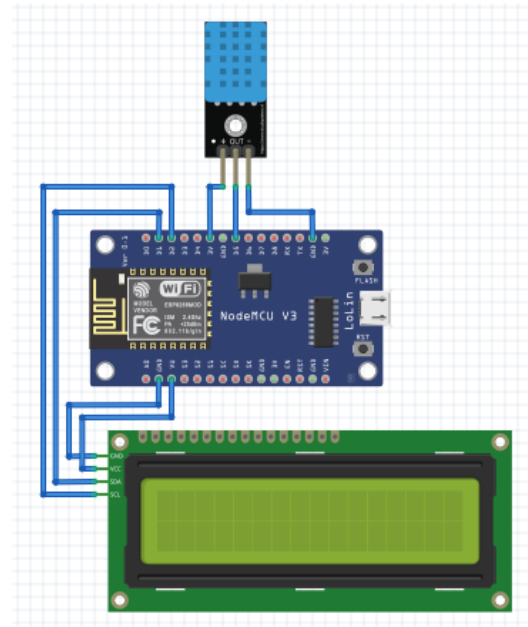
Sistem terdiri perangkat keras yang terdiri dari sensor dan nodemcu lolin serta perangkat lunak berupa program yang ditanam pada mikrokontroler dan aplikasi dashboard dalam bentuk GUI yang menampilkan suhu dan kelembapan dengan menggunakan *node-red*.

Adapun sistem yang dibangun secara keseluruhan dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Sistem Keseluruhan

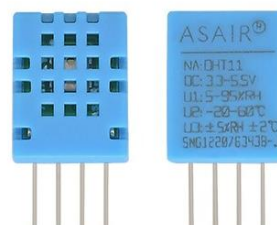
Sedangkan perangkat keras pada sistem pemantau suhu dan kelembapan ini dapat dilihat dari Gambar 3



Gambar 3. Skematik Sistem Sensor dan ESP8266 Lolin

## 2.2. Sensor Suhu dan Kelembapan

Sensor yang digunakan adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembapan ruangan. Suhu ruangan berkisar di antara rentang antara  $25^{\circ} - 30^{\circ}$  C. Sensor yang cocok untuk menangani pengukuran suhu ruangan dan kelembapan secara bersamaan adalah DHT11. Selain itu sensor ini memiliki harga yang murah dan cukup akurat.



Gambar 4. Sensor suhu dan kelembapan DHT11

Adapun merk sensor DHT11 yang digunakan adalah ASAIR dengan

spesifikasi sebagai berikut:

Suhu:  $-20^{\circ} - 60^{\circ} C$   
Kelembapan Relatif: 5 – 95%  
Akurasi:  $\pm 5\%$  dan  $\pm 1^{\circ}C$

Berdasarkan spesifikasi di atas maka sensor DHT11 cocok digunakan sebagai sensor suhu dan kelembapan.

### 2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler berbasis Node MCU ESP8266 versi 3 dengan nama Lolin. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan modul WIFI *built-in* untuk komunikasi melalui internet. Sehingga tidak memerlukan perangkat tambahan.



Gambar 5. NodeMCUESP8266 LOLIN

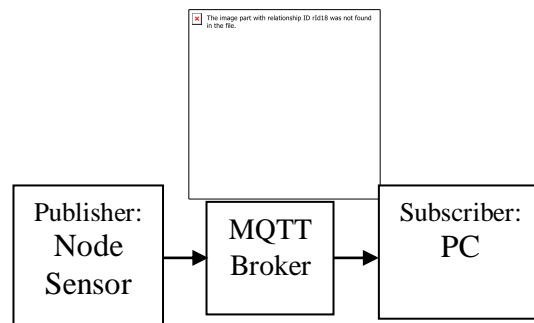
Selain didalamnya sudah tersedia modul WIFI, NodeMCUESP8266 tipe Lolin ini dipilih dikarenakan beberapa alasan yaitu memiliki fitur yang cukup lengkap, tersedia banyak GPIO untuk keperluan input dan output, konsumsi daya yang rendah dan harganya yang murah.

### 2.4. Protokol MQTT

Pada penelitian ini, protokol yang digunakan di dalam proses

pertukaran data adalah MQTT. Protokol MQTT bekerja berdasarkan prinsip *publish-subscribe*. Di mana bagian *publisher* akan mentransfer data secara terus menerus, Pada bagian *publish* terdiri dari sensor dht 11 dan nodemcu esp8266 yang berfungsi membaca sensor serta mengirimkannya ke MQTT broker melalui WIFI. Bagian ini sering dinamakan juga *node-sensor*.

MQTT broker berperan sebagai perantara yang menghubungkan komunikasi antara *publisher* dan *subscriber*. Broker yang digunakan pada penelitian ini adalah *mosquitto*. Dengan menggunakan port 1883.



Gambar 6. Cara kerja Protokol MQTT

Data-data yang dikirimkan kemudian dibaca oleh PC komputer dengan menggunakan Node-RED yang berfungsi untuk menghubungkan berbagai perangkat keras, API serta layanan online serta menampilkannya dalam bentuk GUI.

Untuk dapat mengakses data, Node-Red harus diinstal terlebih dahulu ke komputer. Lalu alur komunikasi data dibuat dalam bentuk diagram yang bernama *flow* pada node-red.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem dibuat, kemudian dilakukan pengujian dengan diberikan suhu dan kelembaban untuk rentang suhu ruangan. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil bacaan pada dashboard node-red dengan alat pengukur acuan untuk suhu (dalam celcius) dan kelembapan acuan (dalam %).



**Gambar 7.** Tampilan Dashboard pada Node-Red

Hasil pengujian ditunjukkan seperti pada tabel 1 berikut

**Tabel 1:** Hasil Pengujian Sistem

No	Pembacaan pada dashboard	Alat ukur pembanding	Galat (T)
1	27,1	26,5	0,6
2	27,3	26,5	0,8
3	27,4	26,6	0,8
4	27,4	27	0,4
5	27,5	26,9	0,6
6	27,6	27,1	0,5
7	27,9	27	0,9
8	27,9	26,8	1,1
9	28,1	27,1	1
10	29,6	28,9	0,7

11	29,7	28,8	0,9
12	30,2	29,2	1
13	30,3	29,3	1

Hasil pengujian suhu menunjukkan hasil yang cukup akurat dengan galat rata-rata sebesar 0,792°C sedangkan untuk hasil pembacaan kelembapan sebesar 10%

Nilai galat rata-rata tersebut dapat diminimalisasi dengan cara memasukan nilai koreksi pada kode program di mikrokontroler. Kemudian dilakukan pengujian ulang.

Setelah memasukan nilai koreksi, nilai galat rata-rata diperoleh menjadi 0,1°C untuk suhu dan 2,5% untuk kelembapan.

### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem pemantauan suhu dan kelembapan dengan menggunakan protokol MQTT dan node-red telah bekerja dengan baik.

Sistem dapat mengukur suhu dan kelembapan secara *real time* dengan galat rata-rata yang telah diperbaiki sebesar 0,1°C untuk suhu dan 2,5% untuk kelembapan.

Untuk penelitian lebih lanjut, ada beberapa saran yang dapat diajukan yaitu pengujian sistem baiknya dilakukan pada rentang suhu dan kelembapan yang lebih lebar. Kemudian untuk pengembangan, sistem dapat dilengkapi dengan sistem kontrol kondisi suhu dan kelembapan. Misalnya dengan menambahkan kipas angin, AC atau pengatur kelembapan (*humidifier*).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. AKCP News, Information and Updates. Importance of Warehouse Temperature and Humidity Monitoring [Online] (Update May 2020) URL: <https://www.akcp.com/blog/how-to-monitor-warehouse-temperature-and-humidity/>
- [2]. 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), pp. 2712 - 2719
- [3]. Siregar, M.R, et al., 2021. Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT). Jurnal Energi Elektrik, 10 (1), pp.14-17
- [4]. Bimanta, G.A, et al., 2022. Sistem Pengendali Suhu Ruangan berbasis IoT Pada Gudang dengan Metode KNN. JAIIIT (Journal of Advances in Information and Industrial Technology), 4 (1), pp. 9 – 16
- [5]. Wicaksana, I.J et al., 2018. Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Internet Of Things (IoT). In: Universitas Widyagama Malang, Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018), Indonesia 503 – 5011 September 2018
- [6]. Septama, H.D, eta al., 2018. Smart Warehouse: Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang. In: Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA), Indonesia 189 – 192 2018.
- [7]. Sukandi, G.K., 2023. Pengujian Keluaran Sensor Ultrasonik Hcsr04 Sebagai Alat Ukur Jarak Terhadap Gangguan Gelombang Suara Dari Luar (Noise). Jurnal Isu Teknologi Sekolah Tinggi Teknologi Mandala, 1 (18), pp. 56 -61
- [8]. ESP8266EX Datasheet, 2015. Espressif Systems IOT Team, <https://bbs.espressif.com/>