

Pemanfaatan Google Sheets Untuk Pemantau Suhu Dan Kelembapan Kamar Berbasis ESP 8266

Muhammad Jumri ¹⁾, Ansar Rizal ²⁾, Supriadi ³⁾

^{1,2,3}Teknik Komputer, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. Cipto Mangun Kusumo, Gunung Panjang, Kec. Samarinda Seberang, Kota Samarinda,
Kalimantan Timur 75131

e-mail: mhdjumri02@gmail.com¹, ansardeuy@gmail.com², supriadi.polnes@gmail.com³

ABSTRAK

Kemajuan teknologi Internet of Things (IoT) memudahkan pengawasan suhu serta kelembapan ruangan secara langsung melalui koneksi internet. Riset ini bertujuan merancang dan membangun sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT menggunakan sensor DHT11, NodeMCU ESP8266, serta Google Sheets sebagai basis data. Peneliti menguji sistem pada kamar pribadi dengan masa pengamatan selama tujuh hari. Prosedur penelitian meliputi tahap desain sistem, perakitan perangkat keras dan lunak, pengujian alat, hingga analisis data hasil pantauan. Perangkat mengirimkan data suhu dan kelembapan melalui internet lalu sistem menyimpannya secara otomatis pada Google Sheets dalam waktu nyata. Hasil studi membuktikan bahwa sistem mampu membaca, mengirim, dan mengarsip data suhu serta kelembapan dengan sangat baik selama proses pemantauan. Observasi mencatat suhu ruangan berada pada rentang 27,00°C sampai 39,80°C, sedangkan tingkat kelembapan berkisar antara 72,88% hingga 85,71%. Data pantauan juga memperlihatkan bahwa peningkatan suhu ruangan memicu penurunan kelembapan, sementara penurunan suhu justru menaikkan tingkat kelembapan. Selain itu, sistem tetap beroperasi secara optimal meskipun terdapat gangguan koneksi WiFi pada waktu tertentu. Maka dari itu, hasil pengembangan sistem ini menjadi solusi pemantauan suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT yang sederhana, aktual, dan mudah diterapkan.

Kata kunci : ESP 8266, Google Sheet, pemantauan, temperatur, kelembapan.

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology allows for real-time monitoring of room temperature and humidity via the internet. This study aims to design and develop an IoT-based temperature and humidity monitoring system using a DHT11 sensor and NodeMCU ESP8266 with Google Sheets as data storage. The system was implemented in a private room with a seven-day observation process. The research method includes system design, hardware and software implementation, system testing, and data analysis of monitoring results. Temperature and humidity data were sent via the internet and automatically stored in Google Sheets in real time. The results showed that the system was able to read, send, and store temperature and humidity data well during the monitoring process. The observed room temperature ranged from 27.00°C to 39.80°C, while the room humidity ranged from 72.88% to 85.71%. The monitoring results also showed that an increase in room temperature tended to cause humidity to decrease, whereas a decrease in temperature caused humidity to increase. In addition, the system was able to function well even though there were interruptions in the WiFi network connection at certain times. Therefore, the developed system can be used as an alternative IoT-based room temperature and humidity monitoring that is simple, real-time, and easy to implement.

Keywords : ESP 8266, Google Sheets, monitoring, temperature, humidity.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi Internet of Things (IoT) menyederhanakan prosedur pemantauan dan pengiriman data secara aktual melalui jaringan internet. Para pengembang secara masif menciptakan sistem pengawasan suhu serta kelembapan udara karena kondisi atmosfer ruangan berdampak langsung pada taraf kesehatan dan kenyamanan manusia saat bekerja maupun beristirahat. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 menetapkan standar temperatur ruang yang ideal pada kisaran 18°C hingga 30°C dengan kadar kelembapan relatif antara 40% sampai 60% RH [1]. Selain itu, standar ASHRAE merekomendasikan suhu ruangan ideal sekitar 23°C ± 2°C dengan kelembapan relatif sebesar 55% ± 5% untuk mendukung kenyamanan termal penghuni ruangan [2]. Penelitian mengenai kenyamanan termal di wilayah tropis Indonesia juga menunjukkan bahwa masyarakat masih merasa nyaman pada suhu berkisar 25°C hingga 28°C karena dipengaruhi oleh karakteristik iklim tropis lembap [3]. Atas dasar hal tersebut, pengelola memerlukan pengawasan rutin terhadap suhu serta kelembapan ruang guna mengidentifikasi fluktuasi kondisi lingkungan secara langsung demi menjamin stabilitas kenyamanan area tersebut secara konsisten.

Pada lingkungan rumah, khususnya kamar pribadi, perubahan suhu dan kelembapan dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, ventilasi udara, serta aktivitas di dalam ruangan [4]. Kondisi suhu dan kelembapan dalam ruangan juga berpengaruh terhadap kenyamanan dan kesehatan penghuni sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala. Namun, proses pemantauan kondisi ruangan masih banyak dilakukan secara manual sehingga pengguna harus melakukan pengecekan langsung untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembapan. Selain itu, hasil pengukuran umumnya tidak tersimpan secara otomatis sehingga data monitoring sulit dianalisis dalam periode tertentu. Keadaan tersebut mengakibatkan prosedur pengawasan kehilangan efektivitasnya, khususnya dalam mendeteksi

perubahan suhu dan kelembapan pada interval waktu siang serta malam. Oleh sebab itu, peneliti membutuhkan sistem pemantauan yang mampu memindai kondisi ruangan secara mandiri dan mengarsipkan data hasil pemindaian secara seketika [5].

Sensor DHT11 menjadi perangkat handal dalam mengukur suhu serta kelembapan udara berkat harga yang ekonomis dan kemudahan proses integrasi pada mikrokontroler. Penelitian ini menggabungkan sensor DHT11 dengan NodeMCU ESP8266 yang memiliki dukungan WiFi untuk memfasilitasi pengiriman data hasil pembacaan sensor secara langsung melalui koneksi internet [6]. Data monitoring kemudian disimpan menggunakan Google Sheets yang dipilih karena mudah diakses, gratis, dan tidak memerlukan server khusus [7]. Penggunaan Google Sheets juga mempermudah proses penyimpanan serta analisis data monitoring dalam bentuk tabel maupun grafik. Sejumlah riset terdahulu merancang sistem pemantauan suhu serta tingkat kelembapan berbasis IoT dengan mengandalkan sensor DHT11 dan ESP8266. Dandi Pratama Putra dan Shazana Ayuni dalam studinya membuktikan bahwa Google Sheets berfungsi sebagai wadah penyimpanan data hasil monitoring secara daring dan aktual [8]. Studi literatur lainnya mengimplementasikan sistem pengawasan suhu serta kelembapan pada infrastruktur ruang server dengan memanfaatkan perangkat ESP8266 [9]. Mayoritas kajian terdahulu cenderung menitikberatkan perhatian pada lingkup laboratorium, ruang peladen, atau area industri yang menggunakan sistem pemantauan dengan tingkat kerumitan tinggi. Selain itu, para peneliti masih jarang mengulas penerapan monitoring praktis dalam ruang privat yang melibatkan pengamatan secara intensif selama rentang waktu beberapa hari.

Mengacu pada persoalan tersebut, studi ini merancang serta membangun sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) melalui pengaplikasian sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266 serta mendayagunakan Google Sheets sebagai media penyimpanan data. Sistem yang dirancang diharapkan

mampu melakukan proses pembacaan, pengiriman, dan penyimpanan data suhu serta kelembapan ruangan secara realtime melalui jaringan internet. Implementasi sistem dilakukan pada kamar pribadi dengan proses monitoring selama tujuh hari untuk mengetahui perubahan kondisi suhu dan kelembapan ruangan secara berkala. Studi ini berupaya menghadirkan sistem monitoring yang ringkas dan fungsional agar pengguna mampu mengawasi keadaan ruangan secara real-time sekaligus kontinu.

METODE PENELITIAN

Studi ini menerapkan metode purwarupa (prototype) melalui pendekatan eksperimental. Peneliti menggunakan prosedur tersebut untuk mendesain serta membangun sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266. Mekanisme sistem menjalankan pemindaian kondisi udara secara otomatis serta mengirimkan data hasil pantauan ke Google Sheets lewat jaringan internet secara langsung.

2.1 Alat dan bahan

Penelitian ini memakai perangkat keras yang terdiri atas sejumlah komponen utama. Tabel 1 menguraikan spesifikasi perangkat keras dan lunak untuk mendukung riset ini.

Tabel 1. Komponen perangkat keras dan lunak

No	Alat	Fungsi
1.	Laptop	Digunakan untuk pemrograman, pengujian sistem, dan memantau data monitoring pada Google Sheets
2.	Smartphone	Digunakan untuk memantau data suhu dan kelembapan secara online
3.	Kabel USB	Digunakan untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 ke laptop
4.	NodeMCU ESP 8266	Digunakan untuk pemrograman, pengujian sistem, dan memantau data monitoring pada Google Sheets
5.	Sensor DHT 11	Digunakan untuk memantau data suhu dan kelembapan secara online

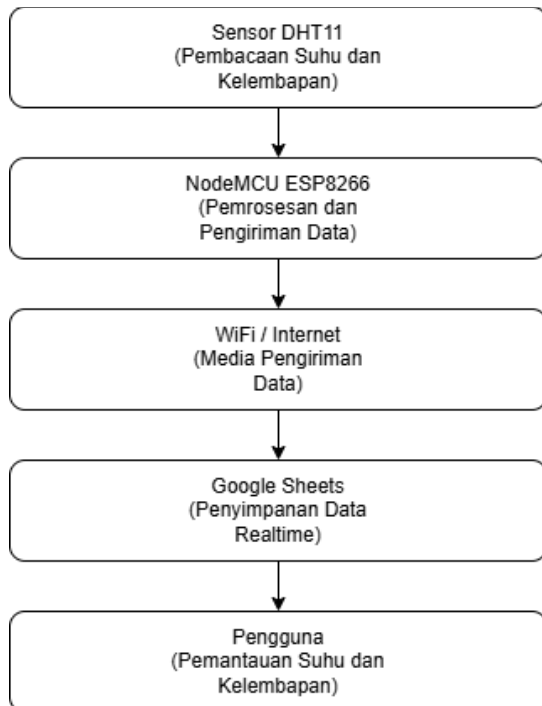
6.	Braedboard	Digunakan untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 ke laptop
7.	Google Sheets	Digunakan untuk pemrograman, pengujian sistem, dan memantau data monitoring pada Google Sheets
8.	Arduino IDE	Digunakan untuk memantau data suhu dan kelembapan secara online

2.2 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem ini mengawali pengembangan perangkat pemantau suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan sensor DHT11 serta NodeMCU ESP8266. Arsitektur tersebut bekerja untuk mendeteksi kondisi suhu maupun kelembapan ruangan secara langsung, kemudian mengirimkan dan mengarsipkan data hasil pemantauan ke Google Sheets melalui koneksi internet. Sensor DHT11 pada susunan sistem ini menjalankan fungsi utama sebagai pembaca data suhu dan tingkat kelembapan dalam ruangan tersebut. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 yang berperan sebagai mikrokontroler sekaligus penghubung ke jaringan WiFi. Setelah perangkat terhubung ke internet, data suhu dan kelembapan akan dikirim secara otomatis ke Google Sheets sehingga pengguna dapat memantau kondisi ruangan secara online dan realtime

2.3 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem memaparkan keterkaitan setiap elemen pada rancangan sistem pemantauan suhu serta kelembapan. Diagram blok sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

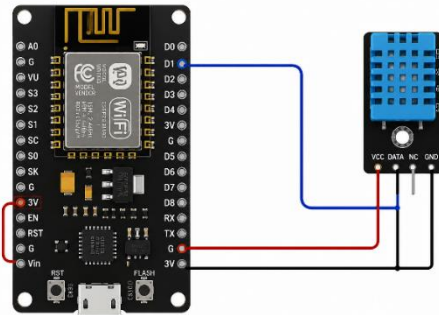
Berdasarkan diagram blok sistem tersebut, sensor DHT11 berfungsi untuk membaca kondisi suhu dan kelembapan ruangan. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan dikirim melalui jaringan internet ke Google Sheets secara realtime. Data yang telah tersimpan selanjutnya dapat diakses oleh pengguna untuk memantau perubahan suhu dan kelembapan ruangan secara online selama proses monitoring berlangsung.

2.4 Perancangan Hardware

Perancangan hardware dilakukan untuk merancang Sistem pengawasan suhu serta kelembapan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dengan mengintegrasikan sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266. Sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan ruangan, sedangkan NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengolah data sekaligus pengirim data melalui jaringan WiFi.

Pada sistem ini, sensor DHT11 dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 menggunakan kabel jumper dan breadboard sebagai media penghubung rangkaian. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan dikirim secara realtime ke Google Sheets melalui jaringan

internet. Perancangan hardware dilakukan untuk memastikan seluruh komponen pada sistem dapat bekerja dengan baik selama proses monitoring suhu dan kelembapan berlangsung. Rangkaian hardware sistem monitoring suhu dan kelembapan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Hardware

Tabel memaparkan rincian hubungan antarkomponen perangkat keras yang terintegrasi dalam sistem pemantauan suhu dan kelembapan:

Table 2. Perancangan Hardware

PIN DHT11	NodeMCU ESP8266
VCC (+)	3.3 V
OUTPUT (DATA)	D1
GND (-)	GND

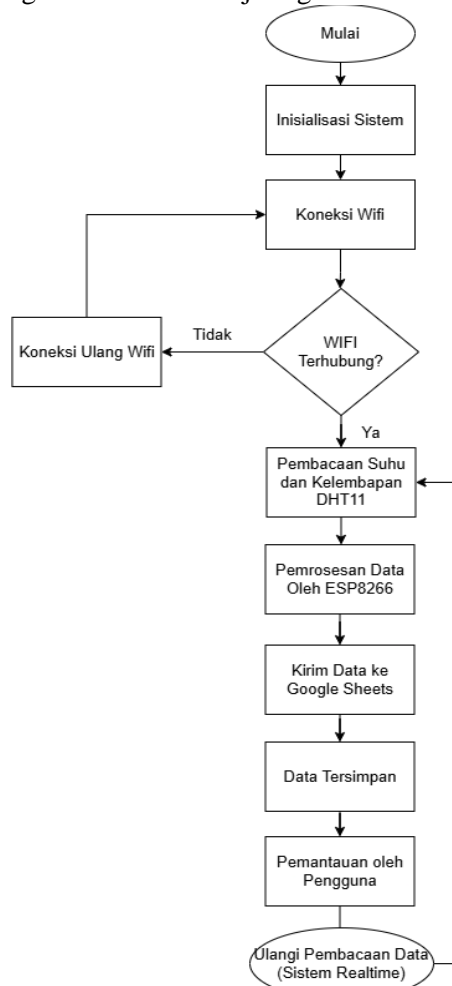
Koneksi rangkaian hardware yang digunakan pada sistem monitoring suhu dan kelembapan dapat dilihat pada Table 2. Sensor DHT11 dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 menggunakan tiga jalur utama, yaitu VCC, DATA, dan GND. Pin VCC dihubungkan ke pin 3.3 V sebagai sumber tegangan, pin DATA dihubungkan ke pin D1 untuk mengirim data suhu dan kelembapan, sedangkan pin GND dihubungkan ke GND sebagai ground pada rangkaian.

2.5 Perancangan Software

Perancangan software dilakukan untuk mengatur proses pembacaan sensor DHT11, pengolahan data, serta pengiriman data suhu dan kelembapan ke Google Sheets menggunakan NodeMCU ESP8266. Pemrograman sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C.

Pada sistem ini, NodeMCU ESP8266 akan membaca data suhu dan kelembapan dari sensor DHT11 secara berkala. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses dan

dikirim melalui jaringan WiFi menuju Google Sheets sehingga hasil monitoring dapat disimpan dan dipantau secara realtime. Perancangan software dilakukan agar sistem mampu bekerja secara otomatis mulai dari proses pembacaan sensor, pengolahan data, hingga penyimpanan data monitoring pada Google Sheets melalui jaringan internet.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Gambar 3 memperlihatkan bahwa inisialisasi sistem serta penyambungan NodeMCU ESP8266 ke jaringan WiFi mengawali tahapan monitoring pada sistem tersebut. Setelah perangkat berhasil terhubung ke internet, sensor DHT11 akan membaca data suhu dan kelembapan ruangan. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan dikirim ke Google Sheets secara realtime melalui jaringan internet. Data yang telah tersimpan selanjutnya dapat diakses oleh pengguna untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan ruangan secara online. Proses

monitoring kemudian akan berlangsung secara berulang sehingga pembacaan data dapat dilakukan secara berkelanjutan.

2.6 Teknik Pengumpulan Data

Peneliti menerapkan teknik pengambilan data guna memperoleh variabel suhu dan kelembapan ruangan melalui sistem monitoring hasil rancangan. Data tersebut membuktikan kapabilitas sistem dalam membaca, mengirimkan, serta menyimpan informasi secara aktual sepanjang proses pemantauan berjalan.

Peneliti menghimpun data melalui serangkaian observasi, pembacaan sensor, dan dokumentasi saat mengoperasikan sistem pemantauan di kamar pribadi selama tujuh hari masa pengamatan.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi suhu dan kelembapan ruangan selama proses monitoring berlangsung. Proses observasi dilakukan untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembapan ruangan pada waktu tertentu serta memastikan sistem monitoring dapat bekerja dengan baik secara realtime.

b. Pembacaan Sensor

Perangkat NodeMCU ESP8266 mengoperasikan sensor DHT11 untuk menjalankan proses pengambilan data. Komponen ini memantau kondisi suhu serta kelembapan udara dalam ruangan pada interval waktu tertentu. Sistem mentransmisikan dan mengunggah seluruh hasil pembacaan ke platform Google Sheets melalui koneksi internet secara waktu nyata.

c. Analisis Data

Prosedur analisis data mengukur efektivitas kinerja sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) yang telah selesai dirancang. Data hasil monitoring dari sensor DHT11 dianalisis untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembapan ruangan selama proses pengamatan berlangsung.

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan data hasil monitoring yang tersimpan pada Google Sheets selama tujuh hari pengamatan. Data suhu dan kelembapan yang

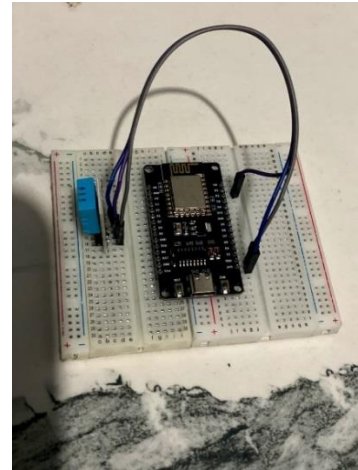
diperoleh dianalisis berdasarkan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata suhu serta kelembapan ruangan. Selain itu, analisis juga dilakukan terhadap perubahan data pada waktu tertentu, seperti pagi, siang, dan malam hari, untuk mengetahui pola perubahan kondisi lingkungan ruangan.

Penyajian temuan pemantauan melalui skema tabel dan grafik memfasilitasi kelancaran prosedur analisis serta pemaknaan data secara mendalam. Selain itu, teknik analisis data juga dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membaca, mengirim, dan menyimpan data suhu dan kelembapan secara realtime melalui jaringan internet. Temuan analisis tersebut mendasari perumusan simpulan penelitian terkait sistem pemantauan suhu dan kelembapan hasil rancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Proses realisasi sistem mencakup pengoperasian alat pemantau suhu dan kelembapan berplatform Internet of Things (IoT) yang mengandalkan fungsionalitas sensor DHT11 serta NodeMCU ESP8266. Pada tahap ini, sistem dioperasikan untuk membaca suhu dan kelembapan ruangan kemudian mengirimkan data hasil monitoring ke Google Sheets melalui jaringan WiFi secara realtime dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Implementasi sistem IoT

Perangkat NodeMCU ESP8266 mengakses koneksi internet terlebih dahulu supaya sensor DHT11 dapat mendeteksi parameter suhu serta kelembapan ruang secara berkelanjutan. Sistem tersebut mengolah dan mengirimkan data hasil pembacaan ke Google Sheets secara otomatis agar pengguna mampu mengawasi kondisi ruangan lewat platform daring.

Implementasi monitoring suhu dan kelembapan pada Google Sheets dapat dilihat pada Gambar 5.

Monitoring Suhu Kamar			
	WAKTU	SUHU (°C)	KELEMBAPAN (%)
327	21/05/2026 13:34:03	36.50	58.00
328	21/05/2026 14:04:05	38.60	55.00
329	21/05/2026 14:34:06	37.40	56.00
330	21/05/2026 15:04:04	38.50	54.00
331	21/05/2026 15:34:04	39.60	49.00
332	21/05/2026 16:04:04	39.80	49.00
333	21/05/2026 16:34:03	39.60	48.00
334	21/05/2026 17:04:04	38.40	49.00
335	21/05/2026 17:34:03	37.80	52.00
336	21/05/2026 18:04:03	35.80	55.00
337	21/05/2026 18:34:04	33.60	62.00
338	21/05/2026 19:04:04	32.30	72.00
339	21/05/2026 19:34:04	31.10	76.00
340	21/05/2026 20:04:04	31.50	73.00
341	21/05/2026 20:34:05	31.60	75.00

Gambar 5. Hasil Implementasi Sistem

Gambar 5 memperlihatkan keberhasilan NodeMCU ESP8266 dalam mentransmisikan dan mengarsipkan data suhu maupun kelembapan dari sensor DHT11 menuju Google Sheets secara otomatis. Sistem tersebut menyajikan data hasil pemantauan secara real-time beserta keterangan waktu yang akurat guna

mengoptimalkan kemudahan pengawasan situasi ruangan sewaktu perangkat berjalan.

3.2 Pengujian Sensor DHT11

Proses pengujian sensor DHT11 mengevaluasi kemampuan perangkat dalam mendeteksi suhu dan kelembapan udara pada sistem monitoring rancangan. Peneliti menghubungkan sensor DHT11 dengan NodeMCU ESP8266 untuk mendapatkan data parameter lingkungan secara realtime. Prosedur ini melibatkan pemantauan hasil bacaan melalui serial monitor Arduino IDE dan validasi transmisi data ke Google Sheets melalui jaringan internet. Kegiatan pengujian ini menjamin fungsionalitas sensor DHT11 dalam mengukur kondisi termal serta tingkat kelembapan ruangan secara akurat.

Rangkaian pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT11 berfungsi optimal dalam mengukur suhu dan tingkat kelembapan ruangan. NodeMCU ESP8266 menyajikan data tersebut secara aktual dan mengirimkannya secara otomatis ke Google Sheets. Gambar 6 memuat visualisasi lengkap dari hasil eksperimen sensor DHT11 ini.

```
23:42:29.660 -> ===== DATA SENSOR =====
23:42:29.660 -> Suhu           : 29.50 °C
23:42:29.660 -> Kelembapan       : 83.00 %
23:42:29.724 ->
23:42:29.724 -> Percobaan ke-1
23:42:29.724 -> Mengirim Data...
23:42:29.724 -> https://script.google.com/macros/s/AKF
23:42:35.527 -> HTTP Code : 200
23:42:35.527 -> Response :
23:42:35.527 -> Data berhasil dikirim
```

Gambar 6. Pengujian Sensor DHT11

Berdasarkan Gambar 6, sensor DHT11 berhasil membaca suhu dan kelembapan ruangan yang ditampilkan pada serial monitor Arduino IDE. Hasil pembacaan menunjukkan bahwa sistem mampu memperoleh data suhu sebesar 29,50 °C dan kelembapan sebesar 83,00 %. Selain itu, data hasil monitoring juga berhasil dikirim ke Google Sheets melalui NodeMCU ESP8266 dengan status pengiriman berhasil.

3.3 Pengujian ESP 8266

Pengujian pada ESP8266 dilaksanakan untuk memverifikasi bahwa alat mampu terhubung ke WiFi dan mentransfer data pemantauan ke Google Sheets. Hasil dari pengujian membuktikan bahwa NodeMCU ESP8266 sukses mengirimkan

data secara langsung dengan status pengiriman yang berhasil.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, NodeMCU ESP8266 mampu terhubung dengan jaringan WiFi dan mengirimkan data monitoring suhu serta kelembapan dengan baik. Data hasil monitoring juga berhasil tersimpan pada Google Sheets secara realtime sehingga sistem monitoring dapat berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Hasil pengujian NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 7.

```
23:42:29.724 -> Percobaan ke-1
23:42:29.724 -> Mengirim Data...
23:42:29.724 -> https://script.google.com/macros/s/AKF
23:42:35.527 -> HTTP Code : 200
23:42:35.527 -> Response :
23:42:35.527 -> Data berhasil dikirim
23:42:35.527 ->
```

Gambar 7. Pengujian ESP8266

Gambar 7 memperlihatkan keberhasilan NodeMCU ESP8266 dalam mentransmisikan data hasil pemantauan suhu dan kelembapan menuju Google Sheets melalui jaringan internet. Tampilan serial monitor menyajikan indikator “HTTP Code : 200” serta notifikasi “Data berhasil dikirim” yang mengonfirmasi kelancaran mekanisme komunikasi data tersebut. Hasil pengujian ini memvalidasi performa NodeMCU ESP8266 dalam mengoperasikan fitur koneksi WiFi dan mengirimkan informasi secara seketika selaras dengan konsep perancangan sistem.

3.4 Pengujian Monitoring IoT

Analisis terhadap pemantauan IoT berfungsi untuk memvalidasi performa sistem dalam menyajikan dan mendokumentasikan informasi suhu maupun kelembapan secara daring. Temuan pengujian ini membuktikan bahwa Google Sheets mampu menampung seluruh data monitoring beserta label waktu yang akurat sehingga mempercepat proses pengawasan secara langsung.

Temuan pengujian menunjukkan keberhasilan sistem monitoring IoT dalam menyajikan sekaligus mengarsipkan data suhu dan kelembapan secara optimal pada Google Sheets. Data monitoring juga dapat diakses secara online lengkap dengan waktu pengambilan data sehingga mempermudah proses pemantauan kondisi ruangan secara

realtime. Hasil pengujian monitoring IoT dapat dilihat pada Gambar 8.

Monitoring Suhu Kamar			
	WAKTU	SUHU (°C)	KELEMBAPAN (%)
3	14/05/2026 20:03:56	30.80	87.00
4	14/05/2026 20:33:53	30.80	89.00
5	14/05/2026 21:03:56	30.70	87.00
6	14/05/2026 21:33:56	30.20	88.00
7	14/05/2026 22:03:58	29.30	89.00
8	14/05/2026 22:33:56	29.90	89.00
9	14/05/2026 23:03:56	29.20	89.00
10	14/05/2026 23:33:57	29.90	90.00
11	15/05/2026 0:03:57	29.80	90.00
12	15/05/2026 0:33:55	29.90	90.00
13	15/05/2026 1:03:56	29.00	91.00
14	15/05/2026 1:33:54	29.20	91.00
15	15/05/2026 2:03:55	29.20	91.00
16	15/05/2026 2:33:56	29.60	91.00
17	15/05/2026 3:03:54	28.50	92.00

Gambar 8. Pengujian Monitoring IoT

Berdasarkan Gambar 8, data suhu dan kelembapan hasil pembacaan sensor DHT11 berhasil ditampilkan dan disimpan pada Google Sheets secara realtime. Data monitoring juga dilengkapi dengan waktu pengambilan data sehingga pengguna dapat memantau perubahan kondisi ruangan secara online selama sistem dioperasikan.

3.5 Hasil Monitoring Suhu dan Kelembapan

Monitoring suhu dan kelembapan dilakukan selama tujuh hari menggunakan sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266. Hasil monitoring menunjukkan bahwa suhu ruangan berada pada kisaran 27,00 °C hingga 39,80 °C, sedangkan kelembapan berada pada kisaran 72,88% hingga 85,71%.

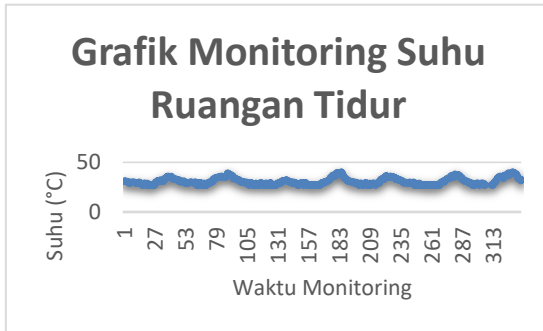
Peningkatan suhu umumnya terjadi pada siang hingga sore hari, sedangkan penurunan suhu terjadi pada malam hingga dini hari. Data pemantauan membuktikan bahwa kenaikan suhu memicu penurunan tingkat kelembapan secara signifikan. Begitu juga sebaliknya, kelembapan udara akan meningkat saat suhu mengalami penurunan. Tabel 3 menyajikan seluruh rincian hasil observasi suhu dan kelembapan selama kurun waktu tujuh hari.

Tabel 3. Hasil Monitoring Suhu dan Kelembapan

Hari Pengamatan	Rentang Waktu Monitoring	Suhu Rata-rata	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Kelembapan Rata-rata
Hari 1	14/05/2026 20:03 - 15/05/2026 19:33	30,57 °C	35,80 °C	27,20 °C	85,16 %
Hari 2	15/05/2026 20:03 - 16/05/2026 19:33	31,74 °C	38,80 °C	28,00 °C	79,48 %
Hari 3	16/05/2026 20:03 - 17/05/2026 19:33	29,32 °C	32,60 °C	28,00 °C	85,71 %
Hari 4	17/05/2026 20:04 - 18/05/2026 19:34	31,14 °C	39,80 °C	27,20 °C	78,75 %
Hari 5	18/05/2026 20:04 - 19/05/2026 19:34	30,83 °C	35,90 °C	28,00 °C	80,02 %
Hari 6	19/05/2026 20:04 - 20/05/2026 19:34	30,55 °C	37,80 °C	27,00 °C	79,43 %
Hari 7	20/05/2026 20:04 - 21/05/2026 19:34	32,33 °C	39,80 °C	27,20 °C	72,88 %

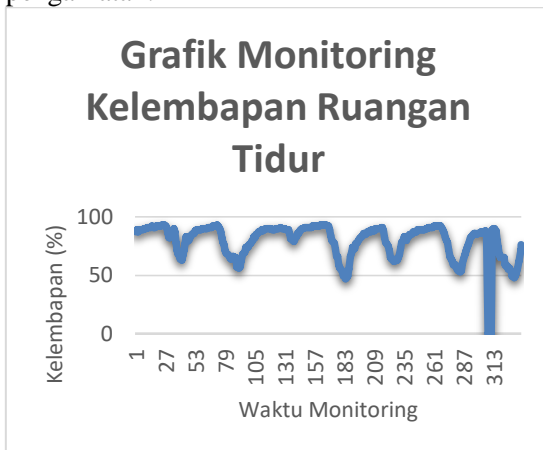
Berdasarkan Tabel , hasil monitoring suhu dan kelembapan selama tujuh hari menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pembacaan data secara realtime dengan baik. Data monitoring menunjukkan adanya perubahan suhu dan kelembapan pada waktu tertentu sesuai dengan kondisi lingkungan ruangan selama proses pengamatan berlangsung. Suhu tertinggi selama proses monitoring mencapai 39,80 °C yang terjadi pada siang hingga sore hari, sedangkan suhu terendah berada pada kisaran

27,00 °C pada malam hingga dini hari. Adapun kelembapan rata-rata ruangan berada pada kisaran 72,88 % hingga 85,71 %. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa peningkatan suhu ruangan cenderung menyebabkan nilai kelembapan menurun, sedangkan ketika suhu menurun maka kelembapan ruangan meningkat.



Gambar 9. Grafik Monitoring Suhu Ruang Tidur

Berdasarkan Gambar 9, suhu ruangan mengalami perubahan pada waktu tertentu selama proses monitoring berlangsung. Peningkatan suhu umumnya terjadi pada siang hingga sore hari, sedangkan penurunan suhu terjadi pada malam hingga dini hari. Grafik monitoring menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pembacaan dan menampilkan perubahan suhu ruangan secara realtime dengan baik selama tujuh hari pengamatan.



Gambar 10. Grafik Monitoring Kelembapan Ruang Tidur

Berdasarkan Gambar 10 nilai kelembapan ruangan mengalami perubahan selama proses monitoring berlangsung. Kelembapan cenderung meningkat pada malam hingga dini hari ketika suhu ruangan menurun, sedangkan pada siang hingga sore hari kelembapan mengalami penurunan akibat meningkatnya suhu ruangan. Data observasi membuktikan keandalan sistem dalam memindai serta memvisualisasikan dinamika kadar air udara ruangan secara seketika selama tujuh hari masa pengujian.

3.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian dan monitoring yang telah dilakukan, sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT11 mampu bekerja dengan baik dalam melakukan pembacaan, pengiriman, dan penyimpanan data secara realtime. Sistem berhasil menampilkan data monitoring suhu dan kelembapan ruangan melalui Google Sheets sehingga proses pemantauan dapat dilakukan secara online. Hasil monitoring selama tujuh hari menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan ruangan mengalami perubahan pada waktu tertentu sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Peningkatan suhu umumnya terjadi pada siang hingga sore hari, sedangkan penurunan suhu terjadi pada malam hingga dini hari. Berdasarkan hasil monitoring, suhu tertinggi yang diperoleh mencapai 39,80 °C, sedangkan suhu terendah berada pada kisaran 27,00 °C. Adapun kelembapan ruangan berada pada kisaran 72,88 % hingga 85,71 % selama proses monitoring berlangsung.

Berdasarkan data hasil monitoring, dapat diketahui bahwa perubahan suhu mempengaruhi nilai kelembapan ruangan. Ketika suhu ruangan meningkat maka kelembapan cenderung menurun, sedangkan ketika suhu menurun maka kelembapan ruangan meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa sensor DHT11 mampu membaca perubahan kondisi lingkungan ruangan dengan baik selama proses monitoring berlangsung. Pada proses monitoring terdapat beberapa data yang tidak berhasil terekam selama kurang lebih dua jam akibat gangguan koneksi jaringan WiFi. Kondisi tersebut menyebabkan sistem sementara tidak dapat mengirim data ke Google Sheets secara realtime. Namun, setelah koneksi jaringan kembali normal, sistem dapat kembali melakukan pembacaan dan pengiriman data secara otomatis. Oleh karena itu, gangguan jaringan tidak mempengaruhi fungsi utama sistem secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT yang dirancang mampu bekerja dengan baik dalam melakukan monitoring kondisi

ruangan secara realtime selama tujuh hari pengamatan. Selain mampu membaca data suhu dan kelembapan, sistem juga dapat menyimpan hasil monitoring secara online sehingga mempermudah proses pemantauan dan dokumentasi data monitoring.

KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Rangkaian perancangan, implementasi, serta pengujian sistem membuktikan keandalan alat pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT11 dalam menjalankan fungsi pembacaan, transmisi, serta penyimpanan data secara real-time. Sistem berhasil menampilkan data monitoring suhu dan kelembapan ruangan melalui Google Sheets sehingga proses pemantauan dapat dilakukan secara online. Hasil monitoring selama tujuh hari menunjukkan bahwa suhu ruangan berada pada kisaran 27,00 °C hingga 39,80 °C, sedangkan kelembapan ruangan berada pada kisaran 72,88 % hingga 85,71 %. Berdasarkan hasil monitoring tersebut, diketahui bahwa peningkatan suhu ruangan cenderung menyebabkan nilai kelembapan menurun, sedangkan ketika suhu menurun maka kelembapan meningkat.

Selama proses monitoring berlangsung, sistem mampu melakukan pengiriman data secara realtime dengan baik, meskipun terdapat beberapa data yang tidak berhasil terekam akibat gangguan koneksi jaringan WiFi selama kurang lebih dua jam. Namun, setelah koneksi kembali normal, sistem dapat kembali melakukan monitoring dan pengiriman data secara otomatis.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem selanjutnya. Penelitian berikutnya dapat menggunakan sensor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi agar hasil pembacaan suhu dan kelembapan menjadi lebih optimal. Sensor DHT11 yang digunakan pada penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam tingkat akurasi pembacaan data dibandingkan beberapa jenis sensor lainnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya

disarankan menggunakan sensor DHT22 karena memiliki tingkat akurasi dan stabilitas pembacaan yang lebih baik.

Selain itu, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis ketika suhu atau kelembapan mencapai kondisi tertentu. Pengembangan selanjutnya juga dapat dilakukan dengan menambahkan media penyimpanan cadangan agar data monitoring tetap tersimpan ketika terjadi gangguan koneksi jaringan internet. Selain itu, tampilan monitoring dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi atau website sehingga proses pemantauan menjadi lebih mudah dan lebih interaktif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes, "PERMENKES 1077/MENKES/per/V/2011," *Vigilância Aliment. e Nutr. para a saúde Indígena*, pp. 1–78, 2011.
- [2] A. D. Soewono, G. Alferio, and M. Darmawan, "Perancangan Sistem Tata Udara dengan Software Bry-Air pada Ruang Kamar Tidur di Bogor, Indonesia," *Cylin. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 11–16, 2023, doi: 10.25170/cylinder.v9i2.4975.
- [3] L. S. Pamungkas and J. A. Suryabrata, "Pengkondisian Termal Pada Bangunan Sekolah Di Indonesia," *J. Arsit. dan Perenc.*, vol. 3, no. 2, pp. 81–96, 2020, doi: 10.31101/juara.v3i2.1308.
- [4] A. Božič, "Relationship between indoor and outdoor temperature and humidity in a residential building in Central Europe," *Discov. Environ.*, vol. 2, no. 1, 2024, doi: 10.1007/s44274-024-00104-7.
- [5] K. Iriyanta, Hendra, and I. Y. Buryadi, "Visualisasi Data Suhu Dan Kelembaban Ruangan Admisi Utdi Berbasis Iot Menggunakan Google Spreadsheet Dan Google Looker Studio," *J. Inf. Interaktif*, vol. 10, no. 1, pp. 130–140, 2025.
- [6] F. Salam and O. Alexander, "Perancangan Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things Dengan Node Mcu Esp8266, Dht 11 Dan

- Thingspeak,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 11, no. 01, pp. 22–26, 2023, doi: 10.33884/jif.v11i01.6546.
- [7] F. N. G. Ramadhan, “Implementasi Internet of Things Dalam Sistem,” vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2025, [Online]. Available: [https://repository.unsri.ac.id/148784/1/IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS%28IOT%29DALAM MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANG TERBUKA.pdf](https://repository.unsri.ac.id/148784/1/IMPLEMENTASI%20INTERNET%20OF%20THINGS%28IOT%29DALAM%20MONITORING%20KUALITAS%20UDARA%20PADA%20RUANG%20TERBUKA.pdf)
- [8] D. P. Putra and S. D. Ayuni, “Design of Temperature and Humidity Monitoring in Residential Homes, Based on the Internet Of Things (Google Spreadsheets),” pp. 1–13, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21070/ups.2194>
- [9] B.- -, “IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN RUANG SERVER BERBASIS INTERNET of THINGS MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 DENGAN ANTARMUKA WEB LARAVEL,” *Sainstech J. Penelit. Dan Pengkaj. Sains Dan Teknol.*, vol. 35, no. 3, pp. 23–36, 2025, doi: 10.37277/stch.v35i3.2393.
- [10] M. A. Rizkiawan, H. Ramza, N. Nuroji, and A. Sofwan, “Data Center Room Monitoring Based on Temperature and Humidity with Internet of Things,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 115–123, 2024, doi: 10.37905/jjee.v6i2.23344.