

# SISTEM MONITORING RUANG SERVER BERBASIS IOT (INTERNET OF THING) DI PT. RADNET DIGITAL INDONESIA

Muhammad Assegaf, Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT, Sotyo Hadi, ST., MT.  
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia  
[muhammadassegaf52@gmail.com](mailto:muhammadassegaf52@gmail.com)

*Abstrak- Tujuan dari perancangan ini adalah server perlu menjaga keandalannya karena perannya yang sangat penting sebagai penyedia layanan kepada pengguna. Keandalan server tidak hanya dipengaruhi oleh teknologi peralatan yang digunakan, tetapi juga oleh kondisi suhu dan kelembaban di ruang server. Pemantauan manual secara terus menerus terhadap kondisi suhu dan kelembaban tidak dimungkinkan karena keterbatasan sumber daya manusia. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan sistem berbasis IoT, oleh karena itu penelitian ini membuat sebuah sistem monitoring suhu dan kelembaban di dalam ruang server secara real time melalui internet dengan menggunakan NodeMcu ESP32 dan dht22 sebagai sensor utama dalam mendeteksi nilai suhu dan kelembaban di ruang server, kemudian pada penelitian ini menggunakan web untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban, lalu ada juga database thingspeak yang berfungsi sebagai data logger nya, lalu ada bot telegram yang bisa mengirim pesan berisi nilai suhu dan kelembaban ruang server.*

**Kata Kunci:** ESP32, DHT22, Web, Database Thingspeak, Bot Telegram.

*Abstract- The purpose of this design is due to the very important role of the server as a service provider for users so that its reliability needs to be maintained. Server reliability is not only affected by the device technology used, but also by the temperature and humidity conditions in the server room. Monitoring of temperature and humidity conditions is not possible to do continuously manually due to limited human resources. One solution is to use an Internet of Things-based system, therefore this research creates a temperature and humidity monitoring system in the server room in real time via the internet using NodeMcu ESP32 and dht22 as the main sensors in detecting temperature and humidity values in the room. server, then in this study using the web to display the temperature and humidity values, then there is also the Thingspeak database which functions as the data logger, then there is a telegram bot that can send messages containing the temperature and humidity values of the server room*

**Key words:** ESP32, DHT22, Web, Database Thingspeak, Bot Telegram.

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Temperatur merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kelancaran dan kualitas hardware di ruang server. Sistem pendingin di ruang server biasanya terdiri dari pengkondisi udara (Air Conditioner) dan juga kipas ventilasi (Ventilating Fan). Karena memiliki kinerja yang tinggi, maka suhu ruangan mempunyai pengaruh pada server, oleh sebab itu ruangan server memiliki standar yang telah dikeluarkan oleh Telecommunication Industry Association (TIA) pada tahun 2012 yaitu suhu ruangan server memiliki standar

temperature 18 – 27 Celcius dengan kelembaban dalam range 40% - 60%. (Gunawan & Okitiawati, 2020).

Kerusakan secara tiba-tiba pada pengkondisi udara di ruang server disaat tidak adanya seorang administrator yang bertugas di ruang server, mengakibatkan peningkatan suhu di ruang server (Purnomolam & Purbaratri, 2017). Suhu yang terlalu tinggi pada server dapat menyebabkan kerusakan pada harddisk, di sisi lain kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hubungan arus pendek dan kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan listrik statis. (ASHRAE Technical Committee, 2016).

Hal ini yang terjadi di data center di PT. Radnet Digital Indonesia seperti pengkondisi ruangan yang mati secara tiba-tiba, yang kemudian menyebabkan suhu di ruang server meningkat. Naiknya suhu di ruang server mengakibatkan kipas pendingin tiap bekerja secara maksimal untuk mendinginkan perangkat tersebut. Selain permasalahan tersebut, administrator ruang server yang tidak berkerja selama 24 jam penuh, juga tidak dapat mengantisipasi kerusakan atau tidak berfungsinya sistem pendinginan ruang server yang dapat terjadi setiap saat.

Dengan adanya sistem pemantauan suhu ruangan server seperti yang dilakukan penelitian oleh (Awaj, 2014), informasi mengenai keadaan suhu dapat dipantau melalui web server dan peringatan berupa notifikasi SMS. Penelitian lain oleh (Anwar dan Santoso, 2017), mengembangkan sistem pemantauan suhu ruangan melalui website dan mampu mengendalikan suhu pengkondisi ruangan melalui inframerah. Penelitian suhu dengan IoT seperti penelitian dari (Wicaksana, dkk, 2018), yang merancang sebuah sistem monitoring suhu gudang yang menggunakan aplikasi Blynk untuk menampilkan grafik dari suhu. Penelitian suhu yang menggunakan IoT seperti (Budioko, 2016) yang merancang sistem suhu jarak jauh yang menggunakan protokol Message Queue Telemetry Transport (MQTT) agar dapat mampu menangani ribuan client jarak jauh dengan hanya satu server saja.

Saat ini ruangan data center di PT. Radnet Digital Indonesia belum memiliki sensor untuk mengukur suhu di ruangan tersebut. Hal ini mengakibatkan para administrator kesulitan untuk mengetahui apakah suhu di ruang server tersebut dalam kondisi yang sesuai dengan yang ditetapkan oleh standar Telecommunication Industry Association (TIA). Berdasarkan permasalahan yang ada di PT. Radnet Digital Indonesia, dan beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di ruang server atau data center, maka munculah gagasan untuk mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembapan yang dapat diakses melalui halaman web yang dilengkapi dengan bot telegram, sehingga mampu memberitahu secara berkala apabila seorang administrator tidak sempat untuk mengecek melalui halaman web yang ada.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari Latar belakang di atas maka dapat disimpulkan beberapa masalah yang akan dituangkan pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem yang bisa memonitoring suhu dan kelembapan?
2. Bagaimana merancang sebuah web agar bisa memonitor suhu dan kelembapan secara otomatis?

3. Bagaimana membuat sebuah bot telegram yang dapat mengirimkan nilai suhu dan kelembapan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mengembangkan sistem yang mampu mengirimkan informasi mengenai suhu dan kelembapan pada ruangan server yang berada di Data Center, sehingga administrator secara aktual mendapatkan informasi tentang keadaan ruangan tersebut.

## Tinjauan Pustaka

### 2.1 Sistem Monitoring

Pemantauan didefinisikan sebagai kegiatan yang mencakup pengumpulan, pelaporan, peninjauan dan pengambilan tindakan pada proses yang sedang berlangsung (Mercy, 2005). Biasanya, pemantauan digunakan untuk memeriksa hubungan antara kinerja dan tujuan yang telah ditentukan. Hubungan antara pemantauan dan manajemen kinerja merupakan proses yang terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (asplanned). Pemantauan juga dapat memberikan informasi tentang kesinambungan proses untuk mengidentifikasi langkah-langkah perbaikan berkelanjutan. Dalam prakteknya, monitoring dilakukan pada saat proses sedang berlangsung (Wrihatlono, 2008), seperti kegiatan monitoring suhu suatu ruangan server.

Secara umum, peserta monitoring adalah pihak yang berkepentingan dengan proses, termasuk peserta proses (self monitoring) dan atasan pekerja. Berbagai alat digunakan dalam sistem surveilans, termasuk pengamatan langsung atau perekaman dan aplikasi penglihatan (Chong, 2005).

Pada dasarnya, pemantauan memiliki dua fungsi dasar yang terkait, pemantauan kepatuhan (*compliance monitoring*) dan pemantauan kinerja (*performance monitoring*) (Mercy, 2005). Kemampuan pemantauan kepatuhan untuk memastikan proses sesuai dengan harapan/rencana. Pada saat yang sama, fungsi pemantauan kinerja adalah untuk mengetahui kemajuan organisasi dalam mencapai tujuan yang diinginkan.

Biasanya, keluaran pemantauan berbentuk laporan kemajuan proses. Output diukur secara deskriptif dan nondeskriptif. Tujuan dari pemantauan keluaran adalah untuk menentukan kesesuaian proses yang sudah berjalan. Output monitoring bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses yang telah berjalan. Output monitoring berguna pada perbaikan mekanisme proses / kegiatan di mana monitoring dilakukan.

## 2.2 NodeMCU ESP32

ESP32 adalah nama mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China, yaitu Espressif System. ESP32 menyediakan solusi jaringan WiFi mandiri, bertindak sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan WiFi. ESP32 menggunakan prosesor dual-core yang berjalan. (Hendra & Restu, 2019).



Gambar 1. ESP32

## 2.3 DHT22

Sensor yang digunakan untuk mengetahui nilai suhu dan kelembapan adalah sensor DHT22, untuk dapat digunakan pada ESP32 sensor DHT22 membutuhkan beberapa komponen untuk pengkodean tegangan yang masuk ke dalam sensor berupa resistor. Pada alat yang digunakan sebuah modul sensor DHT22 yang sudah siap digunakan pada board ESP32

Sensor DHT22 terdiri dari sebuah 2 buah sensor didalamnya yaitu sensor kelembapan yang berupa capacitive-type humidity untuk pengukur kelembapan sensor ini bekerja berdasarkan perubahan kapasitas kapasitor apabila ada objek yang berada dalam deteksinya yaitu adanya molekul air di udara dan sebuah temperature module untuk mengatur suhu yang terbuat dari campuran semikonduktor yang dapat menghasilkan hambatan interistik yang akan berubah terhadap temperature. (Aosong (Guangzhou) Electronics Co.)

Prinsip kerja sensor DHT22, bahan semikonduktor pada sensor suhu dan kelembapan membaca nilai suhu dan kelembapan kemudian mengirimkan data ke ESP32 dalam bentuk digital secara bersamaan, waktu transmisi data antara suhu dan kelembapan datanya sangat singkat, kurang dari 40 milidetik, sehingga pembacaan akan ditampilkan secara bersamaan. Untuk dapat mengirimkan data digital, untuk pengukuran pertama, mikrokontroler mengirimkan data baik dari pengukuran suhu maupun kelembapan. (Saptadi, 2014).



Gambar 2. DHT22

## 2.4 Web Server

Server Web adalah perangkat lunak yang menyediakan layanan data, dengan kemampuan untuk menerima permintaan HTTP (Hypertext Transfer Protocol) atau HTTPS yang dikirim oleh klien melalui browser web dan menghasilkan hasil sebagai halaman web (biasanya dokumen HTML (Hypertext Markup Language)) Kemampuan untuk mengirim kembali Sebuah web server dapat digunakan sebagai tempat aplikasi web dan sebagai penerima permintaan klien (Warman & Zahni, 2013). Seringkali, server web juga dilengkapi dengan mesin terjemahan bahasa skrip, yang memungkinkan server web menggunakan pustaka tambahan seperti PHP untuk melayani situs web dinamis. Web Server juga merupakan hardware dimana sistem operasi yang digunakan bisa menggunakan open source atau pun close source seperti windows server, ubuntu server Debian server dll.



Gambar 3. Arsitektur Web Server

## 2.5 Bot Telegram

Telegram adalah aplikasi yang memungkinkan pengguna atau pengguna untuk mengirim pesan dengan cepat dan aman, selain itu Telegram sangat ringan, sederhana dan gratis. Telegram juga bisa digunakan di smartphone, tablet bahkan komputer.

Telegram memiliki sebuah teknologi telegram Bot API (Application Programming Interface) yang dalam pengertian nya adalah sebuah teknologi opensource yang disediakan oleh Telegram Messenger LLP untuk membangun aplikasi bot Telegram bagi para pengembang. Bot API ini menghubungkan bot yang dikembangkan oleh para pengembang dengan sistem Telegram.

Kelebihan dari Bot telegram ini adalah adanya landasan untuk menggunakan Application Programming Interface

(API) untuk masyarakat luas. Salah satu fitur nya ialah Bot itu sendiri. Bot Telegram adalah akun yang di buat khusus dan tidak memerlukan nomor telepon tambahan untuk didaftarkan ke Telegram Server. Akun ini digunakan sebagai antarmuka antara kode program dan server Telegram. (Hakim & Nugroho, 2019).



Gambar 5. Logo Telegram

## 2.6 Thingspeak

ThingSpeak adalah platform aplikasi dan API Internet of Things (IoT) open source untuk menyimpan dan mengambil data dari Internet atau jaringan area lokal menggunakan protokol HTTP. ThingSpeak memungkinkan pembuatan aplikasi perekaman sensor dengan pembaruan status, aplikasi pelacakan lokasi, dan konten jejaring sosial. ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada 2010 untuk mendukung aplikasi IoT. ThingSpeak mengintegrasikan dukungan perangkat lunak komputasi numerik MATLAB MathWorks. Memungkinkan pengguna ThingSpeak untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa membeli lisensi Matlab dari MathWorks.

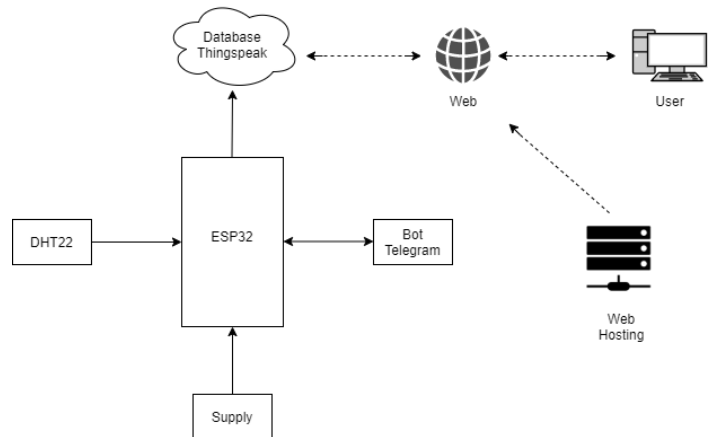
ThingSpeak bermitra dengan MathWorks, Inc. Hampir semua dokumentasi ThingSpeak disertakan di situs dokumentasi MathWorks `Matlab, dan bahkan akun pengguna MathWorks yang terdaftar dapat didaftarkan sebagai valid di situs ThingSpeak. Kebijakan privasi dan persyaratan layanan ThingSpeak.com adalah antara user dan MathWorks, Inc. berada di antara.



Gambar 6. Logo Thingspeak

## Metodologi Penelitian

Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras (Hardware) dan perancangan perangkat lunak (Software).



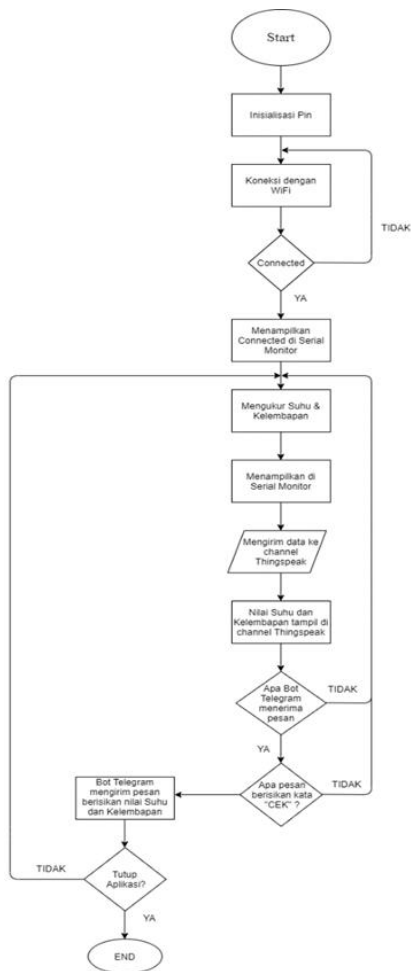
Gambar 7. Blok Diagram

Berdasarkan gambar diblok diatas menjelaskan bahwa alat menggunakan beberapa hardware dan software yang memiliki fungsi yaitu:

1. NodeMcu ESP32
2. DHT22  
*DHT22* berfungsi sebagai sensor untuk mengecek suhu dan kelembapan
3. Web  
*Web* digunakan untuk menampilkan nilai suhu dan kelembapan
4. Database Thingspeak  
*Database Thingspeak* berfungsi sebagai untuk menyimpan data logger nilai suhu dan kelembapan
5. Bot Telegram  
*Bot Telegram* berfungsi sebagai pengirim pesan agar bisa mengetahui nilai suhu dan kelembapan

Cara kerja blok diagram pada gambar diatas adalah alat ini memiliki satu sensor utama yaitu DHT22, sensor ini berguna untuk mengukur nilai suhu dan kelembapan, dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur nilai suhu dan kelembapan pada ruang server atau data center. Microcontroller yang digunakan pada alat ini ialah NodeMCU ESP32 yang memiliki fungsi sebagai pemrosesan dan pengolahan data, NodeMCU ini juga memiliki fungsi Wireless untuk mengirimkan data secara online dimana pada alat ini NodeMCU harus mengirimkan data ke database thingspeak dan juga mengirimkan data ke bot telegram apabila bot telegram mendapat request untuk menampilkan nilai suhu dan kelembapan. Web sendiri berfungsi sebagai media untuk menampilkan nilai suhu dan kelembapan.

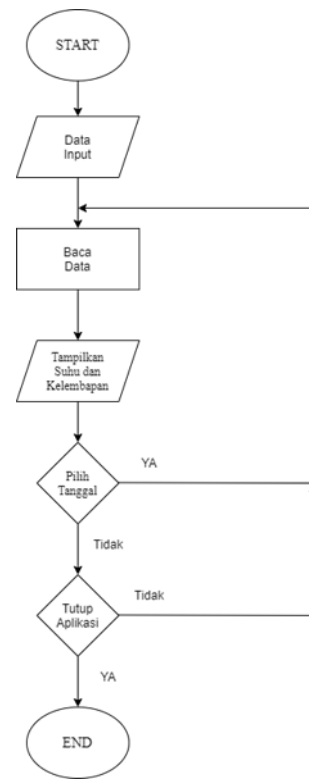
## 3.1 Flowchart Alat



Gambar 8. Flowchart Alat

Diagram alur atau *flowchart* diatas menjelaskan alur alat dari melakukan inisialisasi input dan output, menyambungkan nodeMCU dengan *WiFi*, *nodeMCU* yang mengirimkan data sensor yang telah terbaca ke *channel Thingspeak* dan bot telegram yang akan merespon pesan user dan mengirimkan nilai suhu dan kelembapan terkini.

### 3.2 Flowchart Web



Gambar 9. Flowchart Web

Pada gambar diatas menjelaskan diagram alur atau *flowchart* pada saat halaman web akan diakses oleh user, data akan di input dan akan membaca data dari *cloud* lalu halaman *web* akan memuat nilai suhu dan kelembapan dan juga menunjukkan bahwa user dapat melihat data yang berisikan nilai suhu dan kelembapan pada tanggal yang di inginkan oleh *user*.

## Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan

Alat yang di uji akan diletakkan di sebuah ruang server dan thermometer akan disandingkan dengan alat yang telah dibuat untuk mengetahui besar atau nilai eror antara kedua alat tersebut.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Nilai Suhu

NO.	Pengukuran Suhu Ruang Server				
	Nilai alat ukur Suhu Temometer (°C)	Nilai Hasil Suhu Alat (°C)	Error (%)	Waktu Pengujian	Hasil Pengiriman data ke IoT
1	21.70	22	1.3	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
2	22.50	22.40	0.4	Jam 12-13 Siang	Berhasil
3	21.80	22.50	3.1	Jam 16-17 sore	Berhasil
4	19.30	20.45	5.6	Jam 7-8 malam	Berhasil
5	21.50	21.40	0.4	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
6	21.90	22.20	1.3	Jam 12-13 Siang	Berhasil
7	22.50	22.90	1.7	Jam 16-17 sore	Berhasil
8	20.20	20.20	0	Jam 7-8 malam	Berhasil
9	22.40	22.90	2.1	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
10	22.65	23.10	1.9	Jam 13-14 Siang	Berhasil

Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada tabel 4.1 Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali. Mencari nilai error menggunakan rumus:

$$\%error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ ukur}{Nilai\ asli} \times 100\%$$

Perhitungan

$$\%error = \frac{22 - 21.70}{22} \times 100\%$$

Error % = 1.3%

Dari table 4.1 Rata-rata nilai sensor suhu DHT22 yaitu sebesar 22.6°C, hal ini termasuk dalam kategori normal dan baik untuk sebuah ruang server yang berada di kisaran 18°C – 27°C. Sedangkan untuk perbandingan, nilai sensor tidak berbeda jauh dari alat ukur thermometer dengan rata-rata nilai error 1,78%, ini menunjukkan bahwa sensor tersebut berjalan dengan baik dari 10 percobaan yang telah dilakukan.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Nilai Kelembapan

NO.	Pengukuran Kelembapan Ruang Server				
	Nilai alat ukur Kelembapan Temometer (%RH)	Nilai Hasil Kelembapan Alat (%RH)	Error (%)	Waktu Pengujian	Hasil Pengiriman data ke IoT
1	41.00	41	0	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
2	38.00	38,9	2,3	Jam 12-13 Siang	Berhasil
3	44.50	44,7	0,4	Jam 16-17 sore	Berhasil
4	45.00	45	0	Jam 7-8 malam	Berhasil
5	41.00	42,3	3,1	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
6	38.25	38,85	1,5	Jam 12-13 Siang	Berhasil
7	48.30	48,8	1	Jam 16-17 sore	Berhasil
8	46.00	46	0	Jam 7-8 malam	Berhasil
9	41.50	41,8	0,7	Jam 7-8 Pagi	Berhasil
10	40.00	40,3	0,7	Jam 13-14 Siang	Berhasil

Hasil pengukuran kelembapan dapat dilihat pada tabel 4.2 pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali. Mencari nilai error menggunakan rumus:

$$\%error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ ukur}{Nilai\ asli} \times 100\%$$

Perhitungan

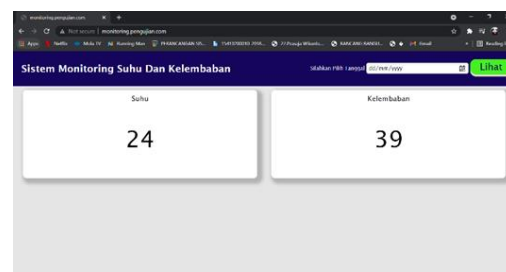
$$\%error = \frac{38,9 - 38}{38,9} \times 100\%$$

Error % = 2.3

Dari table 4.2 Rata-rata nilai sensor kelembapan DHT22 yaitu sebesar 42.76%RH (Reladitive Humidity). Hal ini termasuk dalam kategori normal dan baik dimana untuk sebuah ruang server kelembapan dari ruang tersebut idealnya berada di kisaran 30% - 80%. Sedangkan untuk perbandingan nilai sensor thermometer tidak berbeda jauh dari alat yang sudah dirancang dimana rata-rata nilai error sebesar 0.97%, dimana ini menunjukkan bahwa sensor DHT22 bekerja dengan baik dari 10 percobaan yang telah dilakukan.

#### 4.2 Pengujian data Web dan Channel Thingspeak

Pada pengujian ini akan menentukan nilai suhu dan kelembapan yang berada di halaman Web sama dengan yang ada di channel Thingspeak. Dengan melihat pada tanggal-tanggal tertentu dengan melihat dari fitur sorting dari Web dan juga data logger yang ada di channel Thingspeak.



Gambar 10. Halaman Web

Terlihat pada gambar 10 tampak halaman Web yang sudah berhasil dibuat, beserta dengan fitur dari web ini yaitu fitur sorting untuk bisa melihat nilai suhu dan kelembapan pada tanggal yang kita inginkan.

Tabel 4.3 Nilai Suhu dan Kelembapan

Pengukuran Suhu dan Kelembapan					
NO	Nilai alat ukur Suhu Thingspeak (°C)	Nilai alat ukur Kelembapan Thingspeak (%RH)	Nilai alat ukur Suhu Web (°C)	Nilai alat ukur Kelembapan Web (%RH)	Tanggal Pengujian
1	22	45	22	55	17/06/2021
2	22	44	22	51	18/06/2021
3	22	44	22	44	19/06/2021
4	22	42	22	42	20/06/2021
5	22	45	22	45	21/06/2021
6	23	44	23	43	22/06/2021
7	23	43	23	43	23/06/2021
8	23	42	23	42	24/06/2021
9	23	41	23	41	25/06/2021
10	23	42	23	42	26/06/2021
11	23	41	23	40	27/06/2021
12	23	44	23	44	28/06/2021
13	23	42	23	43	29/06/2021
14	23	40	23	40	30/06/2021
15	24	40	24	43	01/07/2021

Bisa dilihat pada table 4.3 nilai suhu dengan yang ditampilkan di channel Thingspeak memiliki rata-rata 22,73°C selama 15 hari pengujian, sedangkan untuk yang ada di halaman Web memiliki rata-rata 22,73°C selama 15 hari pengujian. Disini bisa disimpulkan bahwa nilai suhu yang ada di channel Thingspeak dan juga yang ada di halaman Web memiliki rata-rata yang sama dan juga 0% error dan membuktikan bahwa channel Thingspeak dan juga Web menampilkan data yang sama tanpa adanya error sama sekali.

Sedangkan untuk nilai kelembapan yang bisa dilihat di table 4.3 bahwa nilai yang ditampilkan di Web dan di Channel Thingspeak berbeda. Dengan rata-rata yang ditampilkan di Web memiliki nilai sebesar 42,8% selama 15 hari pengujian, sedangkan rata-rata dari nilai kelembapan yang ditampilkan di Channel Thingspeak sebesar 42,6%. Jika dihitung nilai error dari yang ada di table 4.4 nilai kelembapan memiliki nilai error sebesar 0,53%. Disini mungkin diakibatkan dikarenakan di halaman Web tidak menampilkan nilai berupa koma dan hanya menampilkan bilangan bulat saja, berbeda dengan channel Thingspeak yang menampilkan data dengan bilangan koma.

### 4.3 Pengujian Bot Telegram

Pada hasil pengujian disini akan diperlihatkan apakah Bot Telegram dapat merespon beberapa user dan juga apakah Bot Telegram akan merespon pesan yang berisikan kata “CEK” yang dapat mentrigger untuk mengirimkan pesan yang berisikan nilai suhu dan kelembapan.

Tabel 4.4 tabel Kebenaran Bot Telegram

Bot Telegram		
X	Y	Z
0	0	0
1	0	1
0	1	0
1	1	0

Keterangan:

- X = Pesan yang berisikan kata “Cek”
- Y = Pesan yang tidak berisikan kata “Cek”
- Z = Membalas Pesan

Pada table 4.4 bisa dilihat adalah table kebenaran dari bot telegram. Jika user mengirim pesan yang berisikan kata Cek maka bot akan merespon dan akan membalas pesan tersebut. Jika user mengirim pesan selain dari kata Cek bot telegram tidak akan merespon pesan tersebut. Jika user mengirim pesan yang berisikan kata Cek dan kata lain nya seperti contoh nya “Tolong Cek” maka bot telegram tidak akan merespon pesan tersebut.



Gambar 11. Bot telegram Merespon



Gambar 12. Bot Telegram Tidak merespon

Pada gambar 11 dan 12 diatas diperlihatkan bot telegram hanya merespon user yang mengirimkan kata “cek” dan tidak akan merespon user yang mengirimkan kata selain dari “cek”.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring telah berhasil dirancang dan diuji, dilakukan pengujian secara berulang. Sistem ini telah dapat memonitoring suhu dalam range 10-30°C dan dapat mengukur nilai kelembapan dalam range 30-80%.
2. Keakuratan pembacaan sensor DHT22 bekerja dengan baik, keakuratan dalam membaca suhu dari sensor DHT22 yang dibandingkan dengan alat ukur thermometer memiliki nilai error sebesar 0,53°C. Sedangkan keakuratan dalam mengukur nilai kelembapan ruang server yang dibandingkan dengan alat ukur thermometer memiliki nilai error sebesar 0,41%.
3. Web dapat menampilkan data secara otomatis dan mampu menampilkan data yang sesuai dengan apa yang diterima channel thingspeak. Web juga mampu untuk melihat nilai suhu dan kelembapan pada tanggal yang diinginkan.

4. Bot Telegram sudah bekerja dengan baik, dengan merespon dan membalas user yang mengirimkan pesan “Cek” dan tidak merespon user yang pesan nya tidak berisikan kata “Cek”. Bot telegram juga mampu menerima pesan dari user mana saja dan tidak terpaku dengan 1 user.

### Saran

Dalam penulisan makalah ini, penulis tidak dapat lepas dari kesalahan dan kekurangan dalam penulisan dan penginterpretasian laporan serta dalam merancang dan membuat alat bantu, guna mengurangi keadaan tersebut maka tugas makalah ini dapat dipelajari dan dijadikan sebagai salah satu batu loncatan sebagai satu kesatuan. referensi di masa yang akan datang Sistem yang dikembangkan akan lebih baik. Penulis kemudian menyarankan:

1. Menambahkan controlling pendingin ruangan (AC) untuk mengatur suhu pada ruangan server dan dapat di control melalui web yang dibuat.
2. Penggunaan alat dan sensor yang lebih baik untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

### Daftar Pustaka

- Achmad., 2015 “Implementasi Routing Protocol Open Shortest Path First (Ospf) Pada Model Topology Ring” Universitas Indraprasta PGRI.
- Anwar, H., Santoso, H., Khameswara, T. D., Priantoro, A.U., 2017. Monitor PoP- ISP’s PoP Room Temperature and Humidity Web Based Monitoring Using Microcontroller. IEEE 8th Control and System Graduate Research Colloquium.
- ASHRAE. 2016. Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices. ASHRAE Technical Committee.
- Awaj, M. F. 2014. “Sistem Pengukur Suhu dan Kelembaban Ruang Server” Universitas Diponegoro.



- Aosong (Guangzhou) Electronics Co., "Temperature and Humidity Module. AM2302 Product Manual," lembar data DHT22.
- Budioko, Totok. 2016 "Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt" Stmik Akakom Yogyakarta.
- Chong, T. A., 2005, The synergies of the learning organization, visual factory management, and on the job training. *Performance Improvement*, 44, 15-20.
- Gunawan, Budi Indra. Oktiawati, Unan Yusmaniar. 2020 "Sistem Pemantau dan Pengendali Suhu Ruang Server Menggunakan Fuzzy Berbasis Mikrokontroler RobotDyn" Universitas Gadjah Mada.
- Hakiki, M Irsyad dkk. 2020 "Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendteksi Suhu dan Kelmebapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11" STMIK Budidarma.
- Hakim, Arif Rahman., dan Budiharjo, Suyatno., 2018 "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Access Point Berbasis Android di Akademi Telkom Jakarta" Universitas Mercu Buana.
- Hakim, Dimara Kusuma., Nugroho, Septian Adi., 2019 "Implementasi Telegram Bot untuk Monitoring Mikrotik Router" Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Kusumah, Hendra. Pradana, Restu Adi 2019 "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan Internet of Things Berbasis ESP32 Pada Mata Kuliah Interfacing" Universitas Raharja.
- Kolban, N. 2017. *Kolban's Book on ESP32*. <https://leanpub.com/kolban-ESP32>
- Mercy Corps, 2005, *Design, monitoring, and evaluation guidebook*.
- Purnomolam, Moch Fajar. Purbaratri, Winny. 2017 "Monitoring Suhu Ruang Data Center Menggunakan Arduino" STMIK Insan Pembangunan.
- Saptadi, Arief Hendra. 2014 "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22Studi Komparatifpada Platform ATMEL AVR dan Arduino" Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto.
- Satria, Made Andrew Yuda Dimas. 2016 "Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Desktop" Universitas Diponegoro.
- Setiawan, Yustinus Andry., 2015 "Pembangunan Perangkat Lunak Web Scraping Untuk Situs Berita Dan Peringkat Berita" Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Telecommunications Industry Assosiation. 2012. TIA-569-C Telecommunications Pathways and Spaces. Virginia, U.S.A.: TIA Standards and Engineering Publications.
- Titahningsih, Prastise, Primananda, Rakhmadhany., dan Akbar, Sabriansyah Rizqika. 2015 "Perancangan Penempatan Access Point untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang" Universitas Brawijaya.
- Wicaksana, Irsandia Satria. Dkk. 2018 "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Internet Of Things (Iot)" Universitas Widyagama Malang.
- Wrihatnolo, R. 2008, *Monitoring, evaluasi, dan pengendalian: Konsep dan pembahasan*.
- Wardoyo, Siswo., Ryadi, Taufik., dan Fahrizal, Rian., 2014 "Analisis Performa File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode Ipv4 Murni, Ipv6 Murni Dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik" Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon.

Warman, Indra., Zahni, Atma., 2013 “Rekayasa Web Untuk Pemesanan Handphone Berbasis JQuery Pada Permata Cell” Institut Teknologi Padang.

