

SMART MONITORING SYSTEM SUHU RUANGAN SERVER BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE PROTOKOL KOMUNIKASI HTTP PADA STMIK MARDIRA INDONESIA BANDUNG

Aisah Nur Endah Sari

Teknik Informatika, Pascasarjana Universitas Langlangbuana

aisahnurendah09@gmail.com

Abstrak— STMIK Mardira Indonesia memiliki server dalam menjalankan kegiatan akademis dan administratif nya, saat ini STMIK masih melakukan monitoring ruangan server secara manual. Tujuan dari penelitian ini membuat Smart monitoring System Suhu Ruangan Server Berbasis IoT Menggunakan Metode Protokol Komunikasi HTTP. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode protokol komunikasi http, Forward Engineering serta Model ADDIE. Untuk memonitor suhu dan kelembaban berbasis web dan alat sensor suhu dht11, esp32, lcd, dan notifikasi telegram rutin setiap 30menit jika suhu normal, jika suhu dan kelembaban tidak normal maka notifikasi akan tetap dikirimkan. Terlepas dari kondisi normal atau alert, server diperbarui dashboard web secara real-time. Maka staff stmik dapat memonitoring ruang server dimanapun dan kapanpun.

Kata kunci— *Smart monitoring System* Suhu Ruangan, iot, http, telegram, *Forward Engineering*, Model ADDIE, dht11, ESP32.

I. PENDAHULUAN

Diera perkembangan teknologi informasi yang cepat ini, berbagai institusi bergantung pada sistem komputerisasi untuk menjalankan operasionalnya. Salah satu komponen krusial dalam sistem komputerisasi adalah server, yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan data dan pengolahan informasi. Berdasarkan regulasi mengenai standar infrastruktur pusat data/ruang server dalam rancangan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika tahun 2018, suhu di ruang server harus dijaga dalam rentang 18–24°C untuk memastikan perangkat server beroperasi dengan optimal. Selain itu, penyelenggara pusat data, sebagaimana disebutkan dalam Pasal 2 ayat (3), bertanggung jawab menjaga keberlangsungan layanan pusat data yang disesuaikan dengan kebutuhan proses bisnisnya. Salah satu tanggung jawab tersebut adalah memiliki sistem pemantauan lingkungan (*environment monitoring system*) yang mencakup pemantauan suhu dan kelembapan di pusat [1].

Peningkatan kebutuhan akan pemantauan suhu ruangan server memicu perlunya pembuatan atau pengembangan sistem *monitoring* suhu yang *smart* dengan memanfaatkan teknologi IoT.

Pentingnya implementasi protokol komunikasi yang tepat yaitu, protokol komunikasi HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) sebagai metode protokol komunikasi dalam pertukaran data antara perangkat IoT dan sistem *monitoring*. HTTP, yang umumnya digunakan dalam aplikasi web, memiliki keunggulan dalam kemudahan

implementasi, dan dukungan yang luas dari berbagai perangkat dan platform.

STMIK Mardira Indonesia sebagai institusi pendidikan memiliki server yang berada digedung STMIK Mardira itu sendiri dalam menjalankan kegiatan akademis dan administratif nya. STMIK Mardira Indonesia memerlukan solusi yang efisien dan terkini dalam memantau suhu ruangan server secara *real-time* dimanapun dan kapanpun untuk menghindari potensi kerusakan, kebakaran, dan *downtime* yang dapat merugikan. Karena hingga saat ini, STMIK masih melakukan pemantauan ruang server secara manual dengan cara datang langsung ke lokasi. Pemantauan ini bergantung pada ingatan pengawas, sehingga jika tidak ingat, kondisi ruangan tidak dapat terpantau dengan baik, dan belum adanya alat pendeteksi suhu diruangan server sehingga staff yang bertugas tidak mengetahui kondisi suhu diruangan server tersebut sedang normal pada suhu 18–24 °C atau mengalami kenaikan atau penurunan, serta belum adanya media yang menjadi peringatan dini jika terjadi kenaikan suhu sehingga menyebabkan seperti diantaranya server *overheat* atau yang paling buruk berpotensi menyebabkan kebakaran, karena hal tersebut STMIK pernah mengalami kerusakan pada server akibat suhu ruangan terlalu panas dan berasap hampir menimbulkan kebakaran.

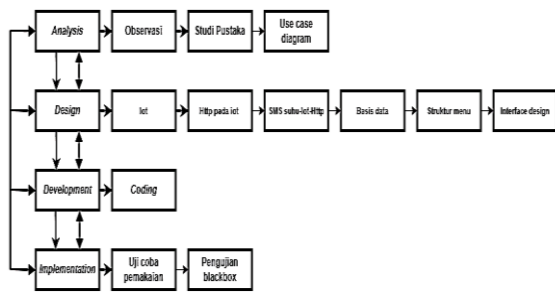
Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan di atas, penulis akan mengangkat sebuah penelitian dengan judul “*Smart monitoring System* Suhu Ruangan Server Berbasis IoT Menggunakan Metode Protokol Komunikasi HTTP Pada STMIK Mardira Indonesia”. Diharapkan bahwa penerapan *smart system* ini dapat memberikan solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, yaitu STMIK Mardira Indonesia dapat melakukan pemantauan suhu ruangan server secara *real-time*, dimanapun dan kapanpun, sehingga dapat meningkatkan kinerja, keamanan, dan keandalan infrastruktur *server* secara keseluruhan.

II. LITERATUR PENDUKUNG

Literatur pendukung sangat penting dalam penyusunan penelitian ini, karena berfungsi sebagai sumber rujukan bagi peneliti untuk memperdalam pemahaman tentang informasi yang disajikan.

A. *Internet Of Things* Pada Monitoring Suhu

Penggunaan IoT untuk memantau suhu ruangan



Gambar 3 Tahapan-tahapan penelitian

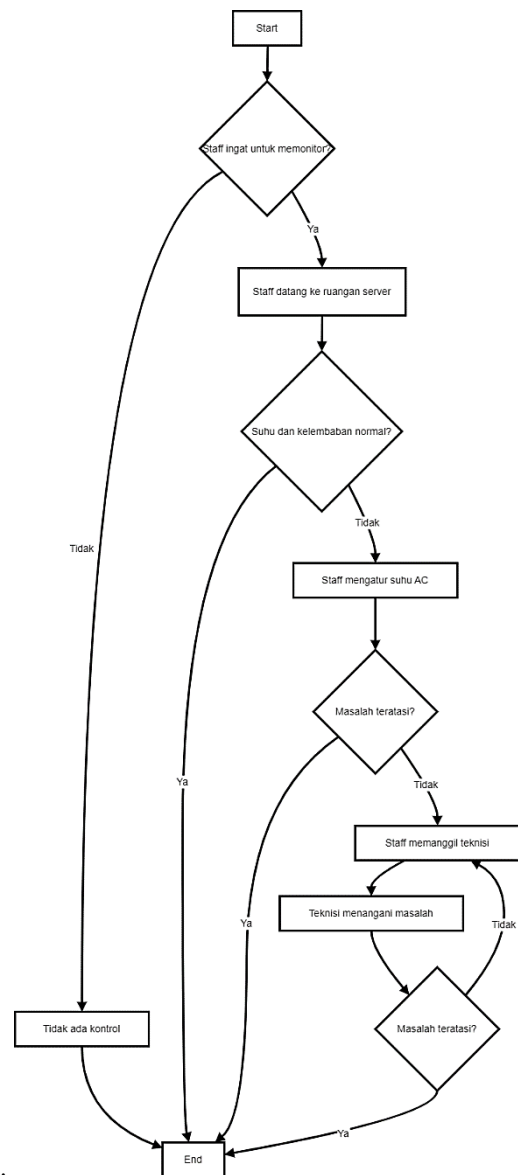
1. *Analysis*. Tahap ini melibatkan penguraian informasi yang menyeluruh menjadi bagian-bagian komponen untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang ada, sehingga perbaikan dapat diusulkan. Proses ini mencakup analisis kebutuhan sistem dan perangkat keras yang diperlukan untuk pengembangan. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi literatur, dan divisualisasikan dengan *use case diagram*.

A. Proses Bisnis Yang Sedang Berjalan

Setelah melakukan observasi dan wawancara didapati proses kegiatan yang sedang berjalan saat ini sebagai berikut :

- 1) Staff ingat untuk memonitor ruangan server atau tidak.
 - Jika staff tidak ingat, tidak ada kontrol yang dilakukan dan proses berakhir.
 - Jika staff ingat, proses berlanjut.
- 2) Jika staff ingat, staff akan datang secara langsung ke ruangan server untuk memonitor.
- 3) Setelah tiba di ruangan server, staff memeriksa apakah suhu dan kelembaban normal atau tidak.
 - Jika suhu dan kelembaban normal, tidak ada tindakan lebih lanjut yang diperlukan dan proses berakhir.
 - Jika suhu dan kelembaban tidak normal (misalnya suhu meningkat dan ruangan terasa panas, adanya kerusakan), proses berlanjut.
- 4) Jika kondisi tidak normal, staff akan mencoba mengatasi masalah dengan mengatur suhu AC.
- 5) Setelah mengatur suhu AC, staff memeriksa apakah masalah sudah teratasi.
 - Jika masalah teratasi, proses berakhir.
 - Jika masalah belum teratasi, proses berlanjut.
- 6) Jika staff tidak bisa menangani masalah sendiri, mereka akan memanggil teknisi.
 - Teknisi kemudian akan menangani masalah tersebut.
 - Setelah teknisi menangani masalah, ada pemeriksaan permasalahan tersebut teratasi/tidak.
 - Jika masalah teratasi, proses berakhir.
 - Jika masalah belum teratasi, proses kembali ke langkah pemanggilan teknisi (loop).

Berikut dibawah ini digambarkan dengan flowchart :



Gambar 4 Proses Bisnis Yang Sedang Berjalan

B. Analisis Kebutuhan Sistem dan Alat Yang Diusulkan

Penelitian ini melibatkan penggunaan berbagai komponen dan perangkat elektronik. Oleh

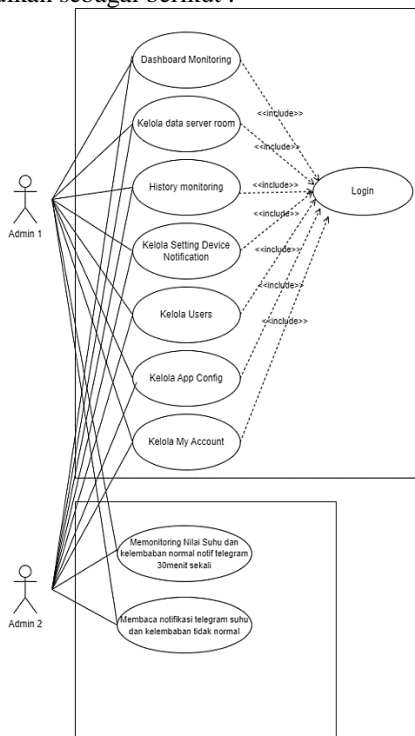
karena itu, sejumlah data diperlukan dalam proses perancangan sistem, yang meliputi beberapa aspek berikut:

- a) Perancangan keseluruhan alat. Komponen yang dibutuhkan diantaranya:
 1. ESP32-WROOM berfungsi sebagai mikrokontroler chip yang dirancang khusus untuk aplikasi yang membutuhkan konektivitas Wi-Fi.
 2. Sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban.
 3. Kabel usb type c sebagai transfer data dari arduino ke ESP32-WROOM.
 4. Lcd untuk menampilkan data suhu dan kelembaban
 5. Kebel jumper untuk menghubungkan antara sensor dht11, lcd dengan ESP32-WROOM.
- b) Perancangan modul ESP32, DHT11, lcd.
- c) Perancangan bot telegram.
- d) Arduino (Software pemrograman).
- e) Protokol komunikasi http.
- f) Visual Studio Code untuk memprogram.

C. Analisis Smart System Yang Diusulkan Dengan Use Case Diagram.

Terdapat Use Case diagram admin 1 dan admin 2 yang bersama-sama dapat menjalankan tugas untuk mengelola sistem web dan notifikasi telegram.

Use case diagram admin 1 dan admin 2 yang diusulkan sebagai berikut :



Gambar 5 Smart System Yang Diusulkan Dengan Use Case Diagram

Berikut dibawah ini merupakan deskripsi Use Case diagram admin 1 dan admin 2 :

Tabel 1 Deskripsi Use Case Diagram

No.	Use Case	Deskripsi
1.	Login	Hak akses bagi pengguna sistem.
3.	Dashboard Monitoring	Admin dapat memonitoring dashboard, yang terdapat informasi <i>server room</i> diantaranya <i>temperature</i> dan <i>humadity</i> dengan <i>real-time</i> .
3.	Kelola Data Server Room	Admin menambahkan, edit, hapus data <i>server room</i> , diantaranya <i>Room Server Name</i> , <i>Code iot devie</i> , <i>Set notification Upper limit</i> , <i>Set notification lower limit</i> .
4.	History Monitoring	Admin dapat memantau <i>history</i> suhu dan kelembaban di <i>server room</i> , terdapat <i>code device</i> , status yang memberikan informasi keadaan suhu dan kelembaban normal atau mengalami kenaikan atau terjadi penurunan secara <i>real-time</i> .
5.	Kelola Setting Device Notification	Admin dapat <i>create, edit, delete and manage client id app</i> yang berisikan Telegram username, Telegram <i>phone</i> , Telegram <i>chat id</i> . Tujuannya adalah untuk memberikan notifikasi suhu dan kelembaban melalui telegram yang sudah diinputkan pada fitur <i>Setting Device Notification</i> dan bisa kebeberapa <i>user</i> .
6.	Kelola Users	Admin dapat melakukan <i>create, edit, and manage the users</i> .
7.	Kelola App Config	Admin dapat mengelola data app. Terdapat <i>app name, Code activation, App description, App keyword, App author</i> .
8.	Kelola My Account	Admin dapat mengupdate data <i>account</i> .
9.	Memonitoring Nilai Suhu dan Kelembaban Normal Notif	Admin dapat memantau notifikasi telegram yang berisikan pesan suhu dan kelembaban dalam keadaan

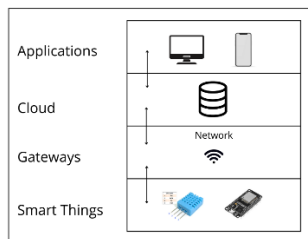
	Telegram 30menit Sekali	normal setiap 30menit sekali.
10.	Membaca Notifikasi Telegram Suhu dan Kelembaban Tidak Normal	Admin dapat membaca notifikasi telegram yang dikirim sistem alert jika sebelum 30menit terjadi suhu dan kelembaban tinggi atau menurun maka notifikasi akan muncul saat menit, detik itu juga.

2. *Design*/Pemodelan. Berdasarkan hasil analisis, tahap ini berfokus pada pemodelan dan perancangan, pemodelan berfokus pada perancangan iot, http pada iot, perancangan smart system suhu berbasis iot menggunakan metode protokol komunikasi http, struktur menu, perancangan antarmuka, dan perancangan basis data. Perancangan *design* alat iot menggunakan <https://wokwi.com>.

Berikut ini merupakan hasil perancangannya :

A. Arsitektur Iot

Berikut merupakan arsitektur iot terdapat 4 layer diusulkan penulis yang membantu dalam merancang sebuah sistem ini.



Gambar 6 Arsitektur Iot

Berikut adalah penjelasan cara kerja arsitektur IoT :

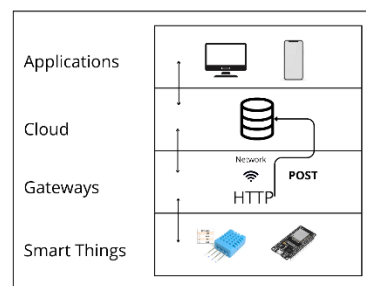
1. *Smart Things* (Perangkat Pintar). Pada lapisan dasar, terdapat perangkat IoT yang bertugas untuk mengumpulkan berbagai data melalui sensor fisik maupun komponen lain dari perangkat pintar. Dalam penelitian ini, penulis memanfaatkan sensor DHT11 dan modul ESP32 sebagai alat untuk mendeteksi dan mengumpulkan informasi.
2. *Gateway*. Bertugas mentransmisikan data yang diperoleh dari smart things dan

mengirimkannya ke cloud atau pusat data menggunakan protokol komunikasi.

3. *Network*. Digambarkan dengan ikon WiFi, lapisan ini sebagai media yang menghubungkan perangkat IoT ke internet dan ke sistem lainnya.
4. *Cloud*. Lapisan ini diwakili oleh simbol database dan berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari lapisan sebelumnya. Pada tahap ini, data dapat dikumpulkan, diklasifikasikan, disimpan, serta diolah sesuai dengan kebutuhan yang ada.
5. *Applications*: Aplikasi yang digunakan oleh pengguna untuk memonitor. Pada penelitian ini penulis menggunakan applications berbasis web yang mana bisa memonitor melalui handphone, atau laptop, dan telegram sebagai media notifikasi.

B. Arsitektur HTTP Pada Iot

Arsitektur http pada iot yang diusulkan penulis yang membantu dalam merancang sebuah sistem. Dibawah ini merupakan gambar arsitekturnya :



Gambar 7 Arsitektur http pada iot

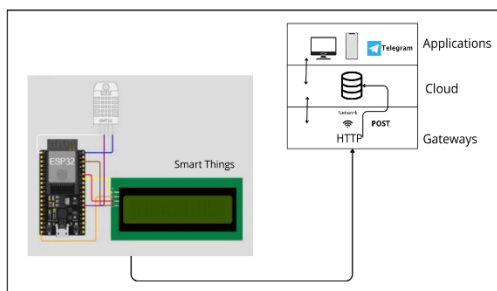
Berikut adalah penjelasan cara kerja arsitektur protokol komunikasi pada Iot :

1. *Smart Things* (Perangkat Pintar). Pada lapisan dasar, terdapat perangkat IoT yang bertugas untuk mengumpulkan berbagai data melalui sensor fisik maupun komponen lain dari perangkat pintar. Dalam penelitian ini, penulis memanfaatkan sensor DHT11 dan modul ESP32 sebagai alat untuk mendeteksi dan mengumpulkan informasi.

2. *Gateway*. Bertugas mentransmisikan data yang diperoleh dari smart things dan mengirimkannya ke cloud atau pusat data menggunakan protokol komunikasi. Protokol komunikasi yang digunakan oleh penulis adalah protokol komunikasi HTTP. Http bertugas mentransmisikan data yang diperoleh dari smart things dan mengirimkannya ke cloud atau pusat data. Protokol HTTP pada penelitian penulis hanya menggunakan metode post. Post, mengirim data suhu dan kelembaban ke server.
3. *Network*. Digambarkan dengan ikon WiFi, lapisan ini sebagai media yang menghubungkan perangkat IoT ke internet dan ke sistem lainnya.
4. *Cloud*. Lapisan ini diwakili oleh simbol database dan berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari lapisan sebelumnya. Pada tahap ini, data dapat dikumpulkan, diklasifikasikan, disimpan, serta diolah sesuai dengan kebutuhan yang ada
5. *Applications*: Aplikasi yang digunakan oleh pengguna untuk memonitor. Pada penelitian ini penulis menggunakan applications berbasis web yang mana bisa memonitor melalui handphone, atau laptop, dan telegram sebagai media notifikasi.

E. Arsitektur *Smart System* Suhu Ruang Server Berbasis Iot Menggunakan Metode Protokol Komunikasi HTTP

Berikut adalah perancangannya:



Gambar 8 Arsitektur *Smart System* Suhu Ruang Server Berbasis Iot Menggunakan Metode Protokol Komunikasi HTTP

Berikut adalah penjelasan gambar arsitektur smart system suhu ruangan server berbasis iot menggunakan protokol komunikasi http :

1. Sensor DHT11 mengukur suhu, kelembaban ruangan dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler ESP32 proses looping 1000 (1 detik) dan

menampilkan data suhu, kelembaban tersebut dilayar lcd.

2. Kemudian ESP32 sebagai mikrokontroler mengirimkan data tersebut ke server melalui protokol komunikasi http POST request 10menit dan untuk menjalankannya wifi sebagai media yang menghubungkan perangkat IoT tersebut ke internet, ke server penyimpanan data, dan sistem lainnya.
3. Data disimpan dalam database dan memprosesnya.
4. Melakukan pengecekan apakah suhu atau kelembaban melebihi batas yang ditentukan (tidak normal) atau normal.
5. Jika kondisi melebihi batas (tidak normal) sistem akan memberikan status dimenu *history monitoring*. Contoh suhu lebih batas tinggi, kemudian server mengirim pesan ke Telegram Bot yang berisikan pesan suhu dan kelembaban tidak normal menit, detik itu juga.
6. Jika kondisi suhu dan kelembaban normal, sistem akan memberikan status dimenu *history monitoring* suhu dan kelembaban normal. Server mengirimkan pesan ke telegram bot rutin setiap 30menit sekali.
7. Notifikasi dapat diterima oleh beberapa device.
8. Baik dalam kondisi normal maupun saat terjadi alert, server secara otomatis memperbarui dashboard web secara real-time. Pengguna dapat memantau data secara langsung melalui aplikasi web.

3. *Develop*, pada tahap ini, pengembangan produk dilanjutkan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya, yang mencakup proses pengkodean (*coding*) menggunakan bahasa pemrograman C++ dan software arduino.
4. *Implement*, sebelum implementasi, dilakukan pengujian sistem dengan metode *blackbox testing*. Setelah produk berhasil diuji, produk mulai diterapkan dan digunakan dengan memanfaatkan protokol komunikasi HTTP.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah seluruh langkah selesai dilaksanakan, langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah membahas hasil dan pembahasan terkait sistem ini untuk memastikan bahwa sistem ini sesuai dengan yang telah ditentukan. Terlebih dahulu dilakukan pengujian. Setelah berhasil diuji kemudian sistem mulai diterapkan.

A. Pengujian

Berfokus pada verifikasi persyaratan fungsional perangkat, dengan memastikan bahwa setiap tombol dan

perintah pada antarmuka sistem berfungsi sesuai dengan tugasnya masing-masing.

1) Pengujian Alat

Perangkat keras dalam sistem ini bertanggung jawab untuk memantau suhu dan kelembaban di ruang server serta menyesuaikan pengaturan sesuai standar yang sudah ditetapkan. Serangkaian uji coba dilakukan pada perangkat keras untuk memastikan bahwa perangkat tersebut sesuai dengan spesifikasi sistem dan berfungsi sebagaimana mestinya.

Dari tabel dibawah ini dapat dilihat ketika alat diuji telah sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 2 Pengujian Alat

No	Sensor DHT11		LCD	Telegram
	Suhu	Kelembaban		
1.	<28	>50	TAMPIL	Terkirim
2.	27	64	TAMPIL	Terkirim
4.	26	65	TAMPIL	Terkirim
5.	24	75	TAMPIL	Terkirim

2) Pengujian Perangkat Lunak

Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi yang akurat dan *real-time* mengenai kondisi suhu dan kelembaban diruang server. Oleh karena itu, diperlukan perangkat lunak yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat dan pengguna. Dengan demikian, pemantauan dapat diakses secara online, dan peringatan dapat diterima di perangkat seluler.

Demo perangkat lunak ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk akhir berfungsi sesuai harapan.

a. Hasil Pengujian App Web

Kemampuan app web dalam menerima data dari serangkaian proses sensor dht11-ESP32-cloud telah sesuai dengan yang diharapkan data dapat dimonitoring secara real-time pada dashboard monitoring web. Ditujukan pada gambar dibawah ini :



Gambar. 9 Dashboard Monitoring

b. Hasil Pengujian Notifikasi Telegram Rutin setiap 30menit

Dari hasil pengujian dapat dilihat jika suhu dan kelembaban dapat dikirim secara otomatis oleh bot telegram yang bernama "IOT NOTIFICATION" dengan waktu sesuai yang ditetapkan jika suhu dan kelembaban dalam kondisi normal makan notifikasi akan terkirim rutin setiap 30menit. Berikut adalah gambarnya :



Gambar. 10 Notifikasi Telegram Rutin setiap 30menit

c. Hasil Pengujian Notifikasi Telegram Tidak Terbatas waktu

Hasil pengujian tidak terbatas waktu dalam arti jika kurang dari waktu 30menit terjadi kenaikan atau penurunan suhu/kelembaban (tidak normal) maka notifikasi akan segera dikirimkan diwaktu detik, menit itu juga. Berikut dibawah ini merupakan gambar dari notifikasi tidak terbatas waktu yang sudah diuji dan sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar. 11 Notifikasi Notifikasi Telegram Tidak Terbatas waktu

Dapat dilihat sebelum tanggal 19 waktu jam 10.30-11.00 kondisi suhu normal dan notifikasi setiap 30menit terkirim dengan sesuai. Tetapi pada tanggal 20 jam 8.07 beberapa saat setelah alat dioperasikan kurang dari 30menit suhu mengalami kenaikan dan notifikasi otomatis akan langsung dikirimkan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem pemantauan pintar ini, staf Pustekom STMIK Mardira Indonesia dapat memantau suhu ruangan server secara real-time, di mana pun dan kapan pun, tanpa harus ke ruangan server.
2. *Smart monitoring system* ini berhasil memberikan pemberitahuan dan peringatan dini kepada staff jika suhu tidak normal (melebihi standar yang sudah ditentukan) melalui media peringatan notifikasi telegram. Dan jika suhu berstatus normal-pun notifikasi telegram tetap dikirimkan sebagai notifikasi rutin setiap 30menit sekali.
3. Protokol komunikasi http berhasil diterapkan pada *smart system* suhu ruangan server berbasis iot menggunakan metode post yaitu mengirimkan nilai suhu dan kelembaban.
4. Berdasarkan hasil pengujian sistem, ditemukan bahwa waktu yang diperlukan

untuk mengirim data suhu dan kelembaban dimulai dari sensor DHT11 ke ESP32 adalah 1 detik, dari ESP32 ke cloud server memakan waktu 10 menit, dan dari cloud ke Telegram membutuhkan 30 menit (untuk kondisi suhu dan kelembaban normal). Namun, untuk kondisi suhu dan kelembaban yang tidak normal, pengiriman dari cloud ke Telegram dilakukan tanpa terbatas waktu. Dengan demikian, penerapan protokol HTTP pada sistem monitoring ini dinilai cukup efisien.

5. Sistem dapat menyimpan data history suhu dan kelembaban kedalam database.

REFERENSI

- [1] Kominfo RI, RPM Data Center 2018, 13 (2018) 1689–1699.
https://web.kominfo.go.id/sites/default/files/users/3997/RPM_PUSAT_DATA_STANDAR_KP120118.pdf.
- [2] M.R. Pratama, Implementasi IoT untuk Monitoring Suhu Ruangan dengan ESP32, 2 (2022) 1–19.
- [3] I.G.S.M. Diyasa, S. Winardi, M. Idhom, A. Budiarto, PEMBELAJARAN INTERNET OF THINGS DENGAN MODUL TRAINER ESP-32, Thalibul Ilmi Publishing & Education, 2024.
<https://books.google.co.id/books?id=gyDwEAAAQBAJ>.
- [4] M. Nasir, N. Saputri, N. Dwina, INTERNET OF THINGS: Aplikasi dan Penerapan Mikrokontroler Arduino, Penerbit Andi, 2024.
<https://books.google.co.id/books?id=KZUNEQAQBAJ>.
- [5] Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, dan Luca Veltri, Internet of Things (Architectures, Protocols and Standards), 2019.
- [6] A. Mauluddin, A. Setiawan, I. Supriadi, Prototype Single IP Login dan Kriptografi Asimetris Digital Signature Algorithm pada User Auntenfication, J. Tiarsie 19 (2022) 37–42.
<https://jurnalunla.web.id/tiarsie/index.php/tiarsie/article/view/134%0Ahttps://jurnalunla.web.id/tiarsie/index.php/tiarsie/article/download/134/91>.
- [7] R. Mesra, Research & Development Dalam Pendidikan, 2023.
- [8] Z. REZA, SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS WEB DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM, (2021) 4–21.