

Implementasi Internet Of Things Untuk Efektivitas Pemantauan Suhu Ruang Secara Otomatis Menggunakan WhatsApp

Ema Zulfaningsih^{1*}, Emi Suryadi², Ardiyallah Akbar³, Lalu Delsi Samsumar⁴

¹²³⁴ Teknologi Informatika, Universitas Teknologi Mataram

¹emazulfaningsih@gmail.com, ²emisuryadi@gmail.com, ³ardiyallah_akbar@gmail.com

Article History:

Received Sep 07th, 2024

Revised Sep 15th, 2024

Accepted Sep 20th, 2024

Abstrak

Suhu ruangan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kenyamanan dan produktivitas seseorang dalam berbagai aktivitas, baik saat bekerja maupun saat istirahat. Suhu yang terlalu panas dapat mengganggu fungsi tubuh dan memicu keringat berlebih yang pada akhirnya berujung pada rasa lelah. Sebaliknya suhu yang terlalu dingin dapat menurunkan konsentrasi karena dapat menyebabkan rasa kaku pada tubuh. Menggunakan kipas angin sudah menjadi kebutuhan bagi banyak orang untuk menjaga kenyamanan kamarnya. Namun penggunaan kipas angin seringkali tidak efisien sehingga mengakibatkan pemborosan energi dan peningkatan tagihan listrik. Kipas angin sering menyala meski ruangan sedang tidak digunakan atau pemiliknya tidak ada di rumah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat berbasis IoT yang mampu memonitor suhu ruangan secara otomatis. Perangkat ini juga secara otomatis mengontrol suhu ruangan, memungkinkan pengguna memantau suhu dari jarak jauh dan mengurangi tagihan energi. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem kendali suhu otomatis menggunakan sensor suhu DHT11, dengan notifikasi suhu dikirim melalui WhatsApp. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode prototype dimana pada sistem ini menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu ruangan, WhatsApp sebagai media pengiriman notifikasi, dan Arduino Uno sebagai pengolah data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini dapat berfungsi secara optimal dalam mengatur suhu ruangan secara otomatis menggunakan sensor suhu.

Kata Kunci: Sensor suhu DHT11, ESP8266, Relay, WhatsApp, Arduino Uno

Abstract

Room temperature has a significant influence on a person's comfort and productivity in various activities, both at work and at rest. Temperatures that are too hot can interfere with bodily functions and trigger excessive sweating which ultimately leads to fatigue. Conversely, temperatures that are too cold can reduce concentration because it can cause stiffness in the body. Using a fan has become a necessity for many people to keep their rooms comfortable. However, the use of fans is often inefficient, resulting in wasted energy and increased electricity bills. The fan often turns on even when the room is not in use or the owner is not at home. This research aims to design an IoT-based device capable of automatically monitoring room temperature. The device also automatically controls the room temperature, allowing users to remotely monitor the temperature and reduce energy bills. This research focuses on developing an automatic temperature control system using a DHT11 temperature sensor, with temperature notifications sent via WhatsApp. The method used in this research is the prototype method where this system uses a DHT11 sensor to detect room temperature, WhatsApp as a medium for sending notifications, and Arduino Uno as a data processor. The test results show that this device can function optimally in regulating room temperature automatically using a temperature sensor.

Keywords: DHT11 temperature sensor, ESP8266, Relay, WhatsApp, Arduino Uno

1. PENDAHULUAN

Kenyamanan penghuni ruangan penting untuk menunjang suhu optimal bagi kesehatan. Suhu ruangan yang ideal adalah antara 20-24°C untuk mencegah berbagai gangguan kesehatan seperti gangguan tidur, hilangnya produktivitas dan gangguan pernafasan. Penelitian yang dilakukan oleh Smith dkk. (2020) mengemukakan bahwa “suhu ruangan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan tidur dan meningkatkan risiko penyakit pernafasan pada penghuninya” [1]. Sementara itu, penelitian Johnson (2019) menemukan bahwa suhu yang kurang optimal dapat mengganggu konsentrasi dan kinerja, terutama dalam situasi belajar dan bekerja. [2]

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pemantauan suhu otomatis yang dapat memastikan suhu ruangan tetap terjaga pada tingkat yang nyaman dan sehat bagi seluruh penghuninya. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan suhu rumah kos berbasis IoT. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan penghuni dengan menjaga suhu ruangan dalam kisaran ideal sesuai dengan pedoman kesehatan yang dianjurkan. Pengelolaan suhu yang efisien dan fleksibel semakin krusial dalam meningkatkan kenyamanan serta efisiensi energi. Solusi yang dibutuhkan adalah sistem pemantauan suhu otomatis berbasis Internet of Things (IoT), yang menawarkan metode efektif untuk menangani permasalahan ini.

Pada sistem ini, pengguna dapat menerima notifikasi melalui aplikasi seperti WhatsApp, yang mempermudah mereka untuk memantau dan mengontrol suhu ruangan dari jarak jauh. Notifikasi ini memungkinkan pengguna untuk segera bertindak jika suhu ruangan melebihi batas yang telah ditetapkan, sehingga dapat mencegah kerusakan pada peralatan atau lingkungan akibat suhu yang ekstrem. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi pengalaman pengguna dan mengevaluasi efektivitas sistem pemantauan suhu otomatis. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan informasi yang mendalam tentang pandangan, kebutuhan, serta preferensi pengguna terhadap teknologi tersebut. Data dari para ahli kesehatan juga akan disertakan untuk melengkapi studi, sehingga memberikan perspektif ahli mengenai pentingnya suhu ruangan yang optimal bagi kesehatan. Data yang dikumpulkan akan menjadi dasar ilmiah dan rekomendasi praktis yang dapat diimplementasikan ke dalam sistem pemantauan suhu otomatis.

Penelitian ini menggunakan berbagai perangkat dan teknologi untuk merancang sistem pemantauan suhu ruangan otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sensor suhu DHT11 dipilih untuk menyediakan pengukuran suhu ruangan yang akurat, yang kemudian digunakan sebagai data untuk analisis lebih lanjut. Data dari sensor ini akan dikirim ke mikrokontroler ESP8266, yang berfungsi sebagai penghubung ke internet. Mikrokontroler ini tidak hanya mengirimkan data suhu ke server atau aplikasi, tetapi juga mengontrol perangkat lain seperti kipas melalui relay. Relay bertindak sebagai saklar otomatis yang mengaktifkan kipas ketika suhu melebihi batas yang ditetapkan, mendukung pengelolaan energi yang lebih efisien. Selain itu, aplikasi seperti WhatsApp digunakan untuk menerima notifikasi suhu secara real-time, sehingga pengguna dapat memantau dan mengatur suhu dari jarak jauh. Platform cloud juga digunakan untuk menyimpan dan mengelola data suhu, memungkinkan analisis lebih mendalam serta integrasi dengan aplikasi notifikasi untuk pemantauan suhu secara menyeluruh.

A. Sistem Pemantauan Suhu

Sistem pemantauan suhu dirancang untuk mengukur dan memantau suhu lingkungan secara kontinu, dengan tujuan menjaga suhu tetap pada tingkat yang diinginkan. Sistem ini banyak diterapkan dalam berbagai konteks, seperti pengendalian suhu di boarding house, untuk memastikan kenyamanan dan keamanan penghuninya.

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan yang sangat populer dalam berbagai proyek Internet of Things dan otomatisasi. Sensor ini mampu mendeteksi suhu dan kelembapan udara dengan ukuran yang kecil dan ringkas, sehingga mudah dipasang di berbagai lokasi. DHT11 memiliki empat pin: pin pertama adalah pin tegangan positif yang dapat menerima daya antara 3 hingga 5 volt, pin kedua adalah output data sensor, pin ketiga adalah NC (Not Connected) yang tidak terhubung, dan pin keempat adalah pin negatif atau ground. Sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan, serta menghasilkan output tegangan analog yang dapat diproses lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. DHT11 juga dilengkapi dengan fitur kalibrasi yang cukup akurat untuk pengukuran suhu dan kelembapan, dengan data kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, yang dikenal juga sebagai koefisien kalibrasi[3].

B. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform Internet of Things (IoT) yang menggunakan sistem on chip (SoC) ESP8266 dari Espressif. Dirancang sebagai mikrokontroler dengan modul Wi-Fi yang terintegrasi, NodeMCU mempermudah pengembangan proyek-proyek IoT yang memerlukan koneksi Wi-Fi tanpa perlu perangkat tambahan. Papan NodeMCU dilengkapi dengan fitur seperti Wi-Fi, Bluetooth, dan Ethernet, serta memiliki 24 pin digital dan 2 pin analog yang memungkinkan koneksi dengan perangkat lainnya. NodeMCU ESP8266 merupakan platform open-source yang terdiri dari perangkat keras yang berbasis SoC ESP8266[2].

C. Kipas angin

Kipas angin adalah perangkat yang sering digunakan untuk menciptakan aliran udara di dalam ruangan, bertujuan untuk mendinginkan atau mengatur sirkulasi udara. Kipas angin beroperasi dengan memutar bilah-bilah yang terpasang pada porosnya; ketika kipas dihidupkan, bilah-bilah tersebut berputar dan menggerakkan udara di

sekitarnya, menghasilkan aliran udara yang menyegarkan. “Fungsinya adalah untuk menyebarkan udara sejuk dan segar ke dalam ruangan, yang dapat meningkatkan kenyamanan dan kualitas udara di lingkungan tersebut”[4].

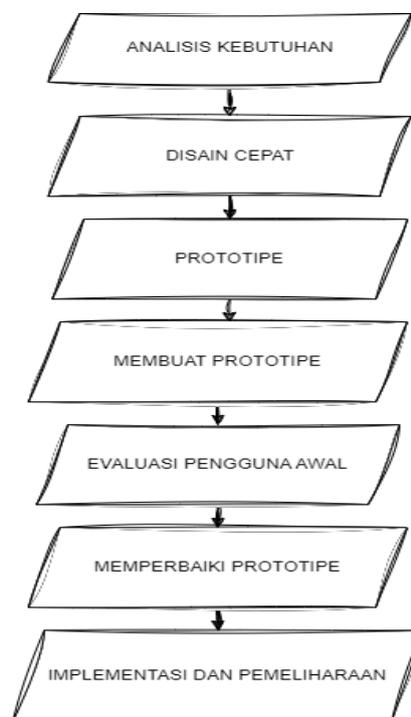
D. WhatsApp Bot

Aplikasi WhatsApp adalah salah satu platform komunikasi berbasis internet yang paling terkenal dan banyak digunakan. “Dikembangkan untuk mempermudah pengguna dalam berbagi informasi dan berbagai jenis konten, aplikasi ini menyediakan berbagai fitur yang mendukung komunikasi yang efisien” [5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Berikut adalah beberapa langkah umum yang umumnya diterapkan dalam proses penelitian. Langkah-langkah ini mencakup berbagai aktivitas dari awal hingga akhir penelitian. Setiap tahap memiliki perannya sendiri untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan secara sistematis dan hasilnya dapat diandalkan.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2.1.1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan penjabaran rinci mengenai spesifikasi sistem yang akan dikembangkan untuk penelitian ini. Kebutuhan sistem dibagi menjadi dua kategori utama. Perangkat keras yang mencakup sensor suhu yang harus akurat dan dapat diandalkan untuk memantau suhu ruangan secara real-time, memastikan sistem dapat memberikan respons yang tepat terhadap perubahan suhu. Perangkat lunak yang melibatkan pengembangan sistem notifikasi menggunakan Bot WhatsApp, yang harus terintegrasi dengan API WhatsApp dan mampu mengirim pesan otomatis berdasarkan data suhu yang diperoleh, serta memberikan notifikasi yang relevan kepada pengguna sesuai dengan batasan suhu yang telah ditetapkan.

Kedua kategori ini harus dirancang dan diimplementasikan secara harmonis untuk memastikan sistem berfungsi secara efektif dan mencapai tujuan penelitian.

2.1.2. Disain Cepat

Tahap kedua melibatkan pengembangan desain sistem yang sederhana dan memberikan panduan singkat mengenai implementasi sistem. Langkah ini mencakup perancangan menyeluruh untuk sistem pemantauan suhu ruangan otomatis, termasuk cara sensor suhu terhubung dengan NodeMCU dan bagaimana NodeMCU berkomunikasi dengan bot WhatsApp untuk mengirimkan notifikasi. Selain itu, tahap ini juga mencakup desain alat dan komponen yang diperlukan, seperti pemilihan sensor suhu, relay untuk mengendalikan perangkat, dan pemrograman NodeMCU agar dapat terintegrasi dengan bot WhatsApp.

Desain fisik juga dibuat menggunakan perangkat lunak pemodelan seperti Fritzing, yang mencakup pembuatan skema rangkaian dan tata letak komponen elektronik untuk memastikan semua elemen sistem terhubung dengan baik dan berfungsi sesuai dengan rencana. Dengan langkah-langkah ini, desain sistem dan alat akan memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan dan penerapan sistem pemantauan suhu yang efektif dengan notifikasi melalui WhatsApp.

2.1.3. Prototipe

Prototipe memainkan peran krusial dalam proses pengembangan produk dengan membantu memvalidasi ide, menguji fungsionalitas, mengumpulkan umpan balik, dan meningkatkan kualitas produk akhir. Dengan menggunakan prototipe secara efektif, tim pengembangan dapat memastikan bahwa produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mengurangi risiko kegagalan

2.1.4. Membuat Prototipe

Pada langkah ini, peneliti fokus pada pengembangan model fisik yang mengintegrasikan sensor suhu DHT11 dengan ESP8266, serta mengatur sistem notifikasi yang sesuai. Sensor suhu DHT11 dipasang di lokasi strategis di dalam ruangan untuk secara real-time mengukur dan memantau suhu. ESP8266, sebagai unit pengendali utama, akan menerima data suhu dari sensor dan memproses informasi tersebut. Selanjutnya, sistem akan disesuaikan untuk mengirimkan notifikasi otomatis melalui WhatsApp setiap kali terdeteksi perubahan suhu yang signifikan, sesuai dengan ambang batas yang telah ditetapkan. Model ini dirancang untuk memberikan pemantauan suhu yang berkelanjutan dan memberi informasi secara langsung kepada pengguna jika ada perubahan suhu yang perlu diperhatikan, memastikan respons cepat terhadap kondisi yang tidak diinginkan di dalam ruangan. Dengan integrasi ini, peneliti bertujuan untuk menciptakan solusi yang efisien dan responsif dalam mengelola suhu ruangan dan meningkatkan kenyamanan serta keamanan.

2.1.5. Evaluasi pengguna awal

Prototipe dijalankan dalam kondisi praktis untuk memverifikasi apakah berfungsi sesuai kebutuhan yang diinginkan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu memonitor lingkungan dengan akurasi dan memberikan pemberitahuan secara tepat waktu. Pada tahap ini, peneliti melakukan serangkaian pengujian pada model rumah miniatur yang telah dipersiapkan.

2.1.6. Memperbaiki Prototipe

Apabila tidak ada kekurangan pada prototipe yang dibuat, peneliti dapat melanjutkan ke tahap enam. Namun, jika terdapat kesalahan atau tidak terjadi pemberitahuan, maka fase 4 hingga 5 akan berulang terus hingga prototipe beroperasi sesuai kebutuhan dengan sistem yang direncanakan

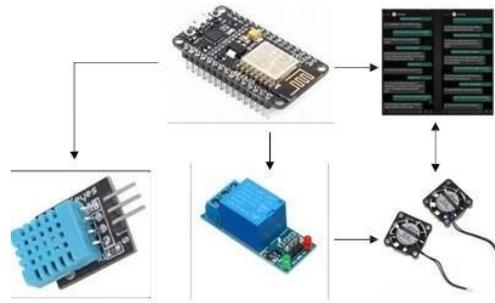
2.1.7. Implementasi dan Pemeliharaan

Pada tahap terakhir ini, peneliti akan segera membuat prototipe berdasarkan versi finalnya, dan sistem akan diajukan untuk pengujian. Selanjutnya, langkah berikutnya adalah tahap pemeliharaan untuk memastikan sistem beroperasi tanpa hambatan. Pemeliharaan melibatkan pemantauan kinerja sistem secara berkala, pembaruan perangkat lunak, dan menangani kemungkinan insiden yang timbul.

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras untuk sistem pemantauan suhu otomatis menggunakan WhatsApp melibatkan beberapa komponen utama. Pertama, NodeMCU (ESP8266) berfungsi sebagai mikrokontroler yang menyediakan koneksi Wi-Fi dan pengendalian relay.

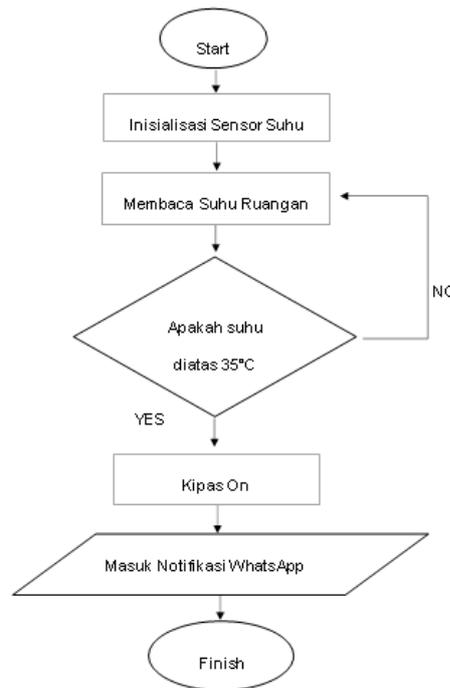
Sensor suhu DHT11 digunakan untuk mengukur suhu ruangan, sementara relay module berperan dalam mengontrol kipas angin berdasarkan suhu yang terukur. Kipas angin bertindak sebagai aktuator yang mengatur suhu ruangan. Sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembaban di dalam ruangan dan mengirimkan data tersebut ke ESP8266. ESP8266 menerima data dari sensor DHT11, memprosesnya, dan menentukan apakah kipas perlu dinyalakan atau dimatikan berdasarkan suhu yang diukur. Selain itu, ESP8266 juga dapat mengirim notifikasi ke WhatsApp menggunakan API seperti CallMeBot jika diperlukan. Relay terhubung dengan ESP8266 untuk mengontrol daya ke kipas. Ketika ESP8266 memutuskan untuk menyalakan kipas, ia mengirimkan sinyal ke relay untuk menutup sirkuit dan menyalakan kipas. Kipas kemudian dihidupkan atau dimatikan berdasarkan sinyal dari relay yang dikendalikan oleh ESP8266, yang mengatur suhu ruangan dengan menggerakkan udara. Notifikasi WhatsApp dikirim oleh ESP8266 ketika kondisi tertentu terpenuhi, seperti ketika suhu terlalu tinggi atau kipas dinyalakan.



Gambar 2 Perancangan Perangkat Keras

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak untuk sistem ini, langkah pertama adalah menginstal dan menginisiasi sensor suhu. Setelah sensor terpasang dan aktif, sensor akan membaca suhu ruangan secara terus menerus. Data suhu yang diperoleh kemudian diproses oleh sistem. Jika suhu ruangan mencapai atau melebihi ambang batas yang telah ditentukan, aktuator kipas angin akan menyala secara otomatis untuk mengontrol suhu ruangan. Sebaliknya, jika suhu turun di bawah ambang batas, kipas akan dimatikan. Selain itu, notifikasi terkait suhu ruangan dan status kipas (on atau off) akan dikirimkan ke bot WhatsApp untuk memberikan update secara real-time.



Gambar 3 Perancangan Perangkat Lunak

Gambar di atas menunjukkan alur kerja (flowchart) dari sebuah sistem pengaturan suhu ruangan berbasis sensor dengan notifikasi melalui WhatsApp. Berikut adalah penjelasan mengenai langkah-langkah pada flowchart tersebut:

- Start (Mulai): Sistem dimulai dan mulai menjalankan proses yang telah diprogram.
- Inisialisasi Sensor Suhu: Pada tahap ini, sistem menginisialisasi sensor suhu, mempersiapkannya untuk memantau suhu ruangan. Inisialisasi ini penting agar sensor siap untuk mengumpulkan data.
- Membaca Suhu Ruangan: Sensor suhu akan mulai membaca suhu ruangan secara real-time. Data suhu yang didapat akan diteruskan untuk diproses lebih lanjut.

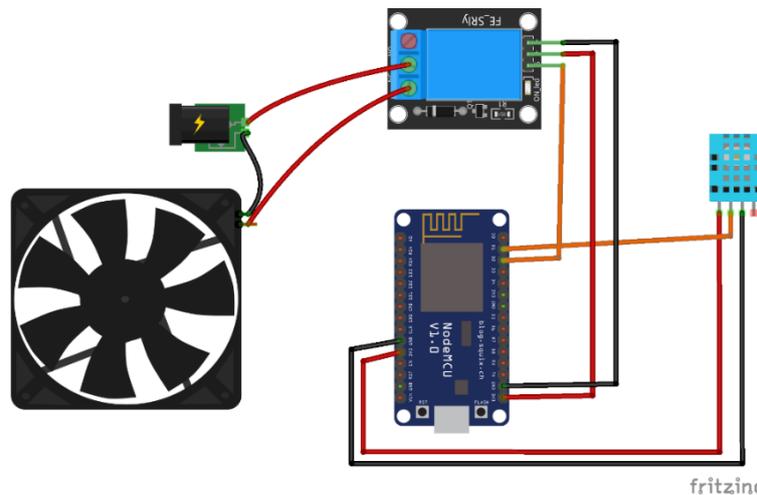
- d. Apakah Suhu Di Atas 35°C?: Ini adalah titik keputusan. Sistem akan mengevaluasi apakah suhu yang dibaca oleh sensor lebih tinggi dari 35°C. Jika Tidak (NO), sistem kembali membaca suhu ruangan secara berulang. Jika Ya (YES), artinya suhu melebihi 35°C, maka sistem melanjutkan ke langkah berikutnya.
- e. Kipas On: Jika suhu ruangan melebihi 35°C, sistem otomatis menyalakan kipas untuk menurunkan suhu ruangan dan membuatnya lebih sejuk.
- f. Masuk Notifikasi WhatsApp: Setelah kipas dinyalakan, sistem mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp untuk memberitahukan pengguna bahwa suhu ruangan telah melewati batas yang ditetapkan dan kipas telah dinyalakan.
- g. Finish (Selesai): Proses selesai dan sistem akan terus memonitor suhu hingga ada perubahan yang memicu sistem kembali melakukan aksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Desain perangkat keras didasarkan pada skema yang dibuat menggunakan aplikasi Fritzing. Tujuan dari skema ini adalah untuk memudahkan proses perancangan perangkat keras yang digunakan Dalam Implementasi Internet Of Things (IoT) Untuk Efektivitas Sistem Pemantaun Suhu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan WhatsApp.



Gambar 4 hasil perancangan perangkat keras

Gambar di atas memperlihatkan skema rangkaian elektronik yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, sensor suhu dan kelembaban DHT11, relay, dan kipas. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur seluruh rangkaian, sementara sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban. Relay mengendalikan kipas berdasarkan sinyal dari NodeMCU, dengan kipas dioperasikan oleh relay yang terhubung ke NodeMCU. Secara keseluruhan, rangkaian ini digunakan untuk mengontrol kipas sesuai dengan suhu ruangan yang diukur oleh sensor DHT11, dengan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama dan pengirim notifikasi melalui jaringan WiFi tentunya terdapat juga notifikasi whatsapp yang menampilkan peringatan kepada pemilik rumah tentang kondisi rumah secara terkini.

4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Hasil perancangan di Arduino IDE merupakan program yang berhasil dikodekan dan dikompilasi dalam lingkungan Integrated Development Environment (IDE) Arduino.

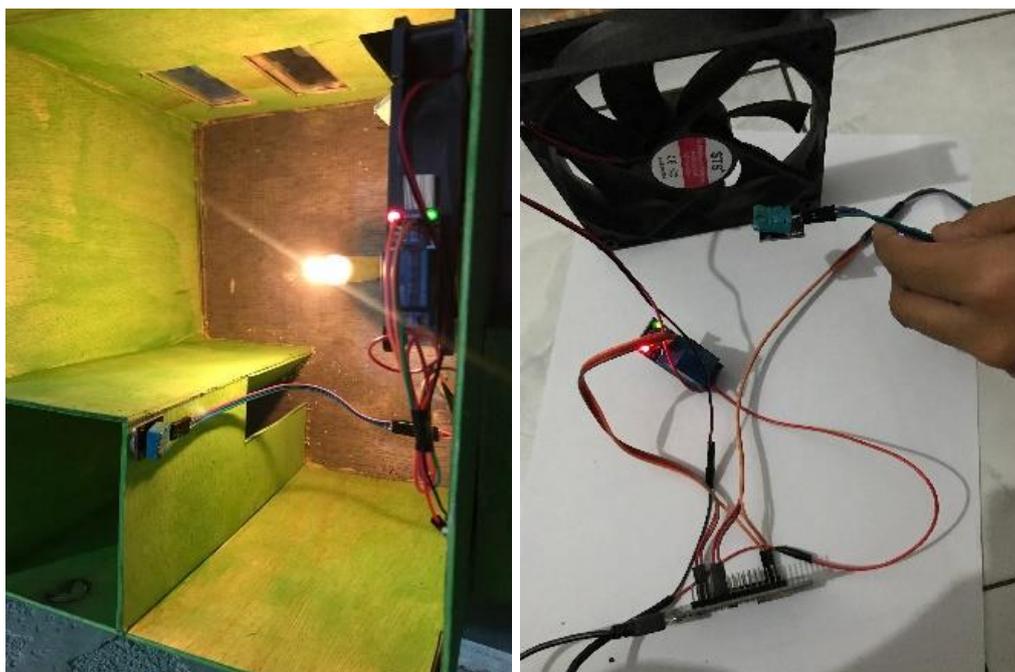


Gambar 5 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Gambar ini menggambarkan cara sistem otomatis dan manual bekerja bersama untuk memantau dan mengendalikan suhu ruangan melalui notifikasi WhatsApp yang difasilitasi oleh Twilio, Monitoring Suhu dan Pengendalian Kipas. Hasil pengujian dari Implementasi Internet Of Things (IoT) Untuk Efektivitas Sistem Pemantauan Suhu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan WhatsApp. Setelah menyelesaikan desain perangkat sensor IoT dan pengkodean perangkat lunak menggunakan Arduino IDE serta pengaturan notifikasi WhatsApp, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian. Hasil dari pengujian ini akan didokumentasikan dan digunakan untuk membuat kesimpulan.

4.3 Pengujian Perangkat Keras

Dilakukan pengujian perangkat dengan notifikasi WhatsApp untuk memeriksa deteksi perubahan suhu. Verifikasi apakah sistem mengirimkan notifikasi WhatsApp setiap kali suhu mencapai atau melebihi batas yang telah ditetapkan, dan memastikan notifikasi tersebut tiba tepat waktu dan sesuai dengan kondisi suhu yang terdeteksi. Pastikan respons sistem terhadap perubahan suhu berjalan dengan cepat dan konsisten sesuai dengan kondisi yang sedang diuji



Gambar 6. pengujian perangkat keras

Table 1 Hasil Pengujian

No.	Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	Deteksi Perubahan Suhu	Sistem dapat mendeteksi perubahan suhu dengan benar.	Berhasil.
2	Pengiriman Notifikasi WhatsApp	Notifikasi WhatsApp dikirimkan saat suhu mencapai atau melebihi batas yang ditetapkan.	Berhasil.
3	Tepat Waktu Notifikasi	Notifikasi WhatsApp tiba tepat waktu sesuai dengan kondisi suhu yang terdeteksi.	Sesuai dengan ekspektasi.
4	Konsistensi Respons Sistem	Sistem merespons perubahan suhu dengan cepat dan konsisten.	Responsif dan konsisten sesuai dengan kondisi yang diuji.

4.4 Pembahasan

A. Perangkat Keras

1 Penggunaan DHT11

Dalam proyek ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan. Sensor ini relatif murah dan terjangkau, sehingga cocok untuk proyek dengan anggaran terbatas. Selain itu, DHT11 mudah dihubungkan dengan mikrokontroler dan mampu memberikan data suhu serta kelembaban dalam format yang mudah dipahami. Sensor ini juga sudah dikalibrasi di pabrik, sehingga umumnya tidak memerlukan kalibrasi tambahan oleh pengguna. Namun, DHT11 memiliki beberapa kekurangan, seperti akurasi yang terbatas dengan tingkat kesalahan hingga beberapa derajat Celsius untuk suhu dan beberapa persen untuk kelembaban.

Sensor ini memiliki waktu respons yang lebih lambat dibandingkan dengan sensor yang lebih canggih, dan rentan terhadap kondisi lingkungan ekstrem seperti kelembaban tinggi atau fluktuasi suhu yang cepat. Meskipun demikian, DHT11 tetap menjadi pilihan populer untuk aplikasi sederhana yang memerlukan pemantauan suhu dan kelembaban dengan biaya rendah.

2 Penggunaan ESP8266

Dalam proyek ini karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Arduino. Keunggulan-keunggulan tersebut meliputi modul Wi-Fi terintegrasi yang memungkinkan koneksi langsung ke jaringan Wi-Fi tanpa perlu perangkat tambahan, prosesor yang cukup cepat, dan kapasitas memori yang memadai untuk aplikasi IoT. Harganya yang terjangkau dan efisiensinya menjadikannya sangat cocok untuk proyek-proyek yang memerlukan konektivitas nirkabel. ESP8266 ini memiliki beberapa kekurangan. Kompleksitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan Arduino Uno, sehingga mungkin memerlukan lebih banyak waktu dan usaha bagi pemula untuk mempelajarinya. NodeMCU ESP8266 adalah versi terbaru dari mikrokontroler NodeMCU, dengan modul Wi-Fi terintegrasi dalam chip yang mendukung pengembangan sistem aplikasi Internet of Things (IoT).

3 Penggunaan relay

Dalam proyek ini memiliki beberapa keunggulan, seperti memberikan isolasi listrik antara sirkuit kontrol dan sirkuit berdaya tinggi, yang penting dalam aplikasi yang membutuhkan pemisahan fisik dan listrik antara bagian sistem yang berbeda. Relay juga mampu mengendalikan beban dengan arus dan tegangan tinggi yang tidak dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler, sehingga ideal untuk mengontrol perangkat seperti motor, lampu, dan alat listrik lainnya. Selain itu, relay mekanis memiliki umur operasi yang panjang dan sangat andal untuk penggunaan jangka panjang. Namun, relay juga memiliki beberapa kelemahan. Kecepatan operasinya lebih lambat dibandingkan komponen elektronik seperti transistor atau triac, sehingga kurang cocok untuk aplikasi yang membutuhkan switching cepat atau frekuensi tinggi. Relay mekanis biasanya lebih besar dan lebih berat dibandingkan komponen solid-state, sehingga mungkin kurang ideal untuk aplikasi dengan keterbatasan ruang dan berat. Selain itu, relay memerlukan arus untuk menjaga posisi kontakannya, sehingga mengonsumsi lebih banyak daya dibandingkan komponen solid-state, dan tidak cocok untuk aplikasi yang sangat efisien dalam penggunaan daya. Kontak mekanis di dalam relay juga dapat mengalami keausan seiring waktu, terutama jika digunakan dalam aplikasi switching yang sering, yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dan memerlukan penggantian komponen lebih sering. Meskipun demikian, relay tetap menjadi pilihan yang andal untuk banyak aplikasi.

B. Perangkat Lunak

```
String HandleResponse(String query)
{
    if (query == "on")
    {
        digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
        return "\033[1;32mKIPAS ON\033[0m";
    } else if(query == "off") {
        digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
        return "\033[1;31mKIPAS OFF\033[0m";
    }
    else{
        return "Your query was invalid..";
    }
}
```

Gambar 7 String

Kode tersebut dirancang untuk menjalankan aplikasi berbasis IoT yang memonitor suhu dan mengontrol perangkat berdasarkan ambang batas suhu yang telah ditentukan, serta memberikan notifikasi waktu nyata kepada pengguna melalui layanan pesan. Kode ini adalah sebuah fungsi dalam bahasa pemrograman C++ yang disebut `HandleResponse`. Fungsi ini digunakan untuk mengelola respons berdasarkan nilai parameter `query` yang diterima.

1. Pertama, fungsi memeriksa apakah nilai (`query`) adalah ("on"). Jika kondisi ini terpenuhi, fungsi akan mengaktifkan relay yang terhubung ke (`RELAY_PIN`) dengan mengesetnya menjadi (`HIGH`) menggunakan (`digitalWrite`), (`RELAY_PIN, HIGH`). Selanjutnya, fungsi mengembalikan string (`"\033[1;32mKIPAS ON\033[0m"`). Teks ini diformat menggunakan *ANSI escape sequence* untuk menampilkan "KIPAS ON" dengan warna teks hijau terang, yang dapat digunakan untuk memberi tahu bahwa kipas atau perangkat telah dihidupkan.
2. Jika nilai (`query`) adalah ("off"), fungsi akan mematikan relay dengan mengeset `RELAY_PIN` menjadi `LOW` menggunakan `digitalWrite (RELAY_PIN, LOW)`. Fungsi kemudian mengembalikan string (`"\033[1;31mKIPAS OFF\033[0m"`). Teks ini diformat untuk menampilkan "KIPAS OFF" dengan warna teks merah terang (*ANSI escape sequence*), menandakan bahwa kipas atau perangkat telah dimatikan.
3. Jika nilai (`query`) tidak cocok dengan kondisi "on" atau "off" yang telah ditentukan, fungsi akan mengembalikan string ("*Your query was invalid.*"). Pesan ini menunjukkan bahwa input tidak dikenali atau tidak valid sesuai dengan yang diharapkan dalam fungsi. Dengan demikian, fungsi (`HandleResponse`) ini berguna untuk mengontrol operasi perangkat berbasis relay (seperti kipas) terhubung ke ESP8266, serta memberikan *respons* visual yang berbeda tergantung pada perintah yang diterima.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Implementasi Internet Of Things Untuk Efektivitas Sistem Pemantauan Suhu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan Whatsapp untuk rumah kosan terbukti efektif dalam praktiknya. Dengan menggunakan sensor suhu, sistem ini dapat memantau suhu ruangan secara akurat. Dilengkapi dengan akuator kipas untuk penanganan awal, sistem ini tidak hanya memberikan informasi terkait suhu kepada pengguna melalui notifikasi bot whatsapp tetapi juga mengambil langkah untuk meredakan panas tinggi pada ruangan. Keuntungan utama dari pengatur suhu otomatis yang menggunakan WhatsApp untuk mengirim notifikasi dan mengendalikan kipas adalah kemampuannya untuk memantau dan mengelola suhu lingkungan dengan efisien melalui aplikasi yang sudah familiar bagi pengguna. Sistem ini juga memungkinkan respons cepat terhadap perubahan suhu, meningkatkan kenyamanan, dan membantu mengoptimalkan penggunaan energi secara efisien.

Berdasarkan pembuatan dan hasil pengujian implementasi Internet of Things untuk efektivitas pemantauan suhu ruangan secara otomatis menggunakan WhatsApp, beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Direkomendasikan untuk memperbaiki antarmuka pengguna berbasis web agar lebih menarik dan mudah digunakan.
2. Direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas sensor yang digunakan agar sistem dapat berfungsi dengan lebih optimal dan stabil.

3. Menambahkan sistem pendingin pada kipas angin agar dapat menghasilkan udara dingin.
4. Diperlukan peningkatan pada perangkat keras, khususnya sensor suhu DHT11, agar alat yang telah dirancang memiliki tingkat kesalahan pengukuran (error) yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35-40.
- [2] Manullang, A. B. P., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Implementasi NodeMCU ESP8266 dalam rancang bangun sistem keamanan sepeda motor berbasis IoT. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 4(2), 163-170.
- [3] Rangan, A. Y., Yusnita, A., & Awaludin, M. (2020). Sistem monitoring berbasis internet of things pada suhu dan kelembaban udara di laboratorium kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 168-183.
- [4] Kharuddin, Fikri Iksan, Sudjud Pratjitno, and Wasito Utomo. "SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018." (2019): 1-4.
- [5] Rahartri, L. I. P. I. (2019). " WHATSAPP" MEDIA KOMUNIKASI EFEKTIF MASA KINI (STUDI KASUS PADA LAYANAN JASA INFORMASI ILMIAH DI KAWASAN PUSPIPTEK. *VISI PUSTAKA: Buletin Jaringan Informasi Antar Perpustakaan*, 21(2), 147-156.
- [6] Santosa, R., Sari, P. A., & Sasongko, A. T. (2023). Sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT (Internet of thing) pada gudang penyimpanan PT Sakafarma Laboratories. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 391-400.
- [7] Tantowi, D., & Kurnia, Y. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *Algor*, 1(2), 9-15.
- [8] Abdurrohman, Rosyid Mufti. "Prototipe Monitoring Suhu Dan Kelembapan Secara Realtime." *Journal ICTEE 4.2* (2023): 29-36.
- [9] Ivan, P. S., & Qisthi Al Hazmi, H. R. (2019). Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Ruangan Secara Real-Time Berbasis Web Server. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 1(1), 56-60.
- [10] Kusumah, Rafik, Hajar Izzatul Islam, and Susilawati Sobur. "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Ruang Data Center." *Journal of Applied Informatics and Computing 7.1* (2023): 88-94.
- [11] Fadillah, S. A., & Permata, E. (2024). Monitoring Suhu dan Kelembaban Di Ruang Data Center Dinas Komunikasi Informatika Statistik dan Persandian Provinsi Banten Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(1), 98-109.
- [12] Samsumar, L. D., Zaenudin, Z., Akbar, A., Suryadi, E., & Hidayatullah, B. A. (2023). Sistem Monitoring dan Kontrol Rumah Pintar Berbasis Internet Of Things Untuk Peningkatan Efisiensi Energi. *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi*, 3(2), 33-50.