

# **RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN KIPAS ANGIN DENGAN SENSOR SUHU DAN SENSOR PIR BERBASIS IoT PADA RUANGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI**

**Iren Filsardis Br Perangin-Angin<sup>1</sup>, Rosanna Sinaga<sup>2</sup>, Elferida Hutajulu<sup>3</sup>**

Teknik Telekomunikasi<sup>1,2,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan  
irenfilsardisbrp@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, rosannasinaga@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,  
elferidahutajulu@polmed.ac.id<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Kipas Angin merupakan perangkat Elektronika yang digunakan sebagai pengatur sirkulasi udara pada saat cuaca panas. Dilaboratorium Teknik Telekomunikasi menggunakan kipas angin sebagai pendingin udara serta menjaga kelembaban yang memberikan efek penyejuk disaat udara panas. Namun sering terjadi pada pengguna kipas angin lupa untuk mematikan kipas angin apabila sudah tidak diperlukan. Sehingga dapat menyebabkan kebakaran akibat motor kipas yang terlalu lama hidup mengakibatkan terjadinya hubung singkat yang membuat motor kipas terbakar. Agar tidak terjadinya kebakaran dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengontrol kipas angin. Dengan Rancang bangun dibuat suatu sistem kontrolan menggunakan sensor PIR yang dapat mengendalikan kondisi *ON/OFF* kipas angin, dan menggunakan sensor suhu DHT22 sebagai pemantau suhu yang akan menghasilkan *speed* kipas angin sesuai dengan suhu ruangan melalui sebuah aplikasi. Aplikasi yang digunakan yaitu App MIT Inventor yang telah terhubung dengan jaringan internet sehingga pengontrolan kipas angin dapat lebih efisien, dimana dapat mempertahankan ketahanan kipas angin dan kelembaban suhu udara pada ruangan.

**Kata Kunci** : Kipas Angin, Node MCU ESP32, PIR, DHT22

## **PENDAHULUAN**

Kipas angin merupakan perangkat elektronik konvensional yang sering dipergunakan sebagai pengatur sirkulasi udara pada saat cuaca panas. Konsumsi energi listrik yang rendah, harga yang terjangkau, tidak memerlukan instalasi khusus dan mudah dipindahkan (*portable*) menjadi alasan utama alat ini dipertahankan penggunaannya. Permasalahan yang sering muncul pada kipas angin disebabkan oleh penggunaan yang terus menerus hingga menyebabkan terjadinya hubung singkat yang akan mengakibatkan kerusakan pada kipas angin bahkan menimbulkan kebakaran. Dengan demikian dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengontrol kipas angin dari jarak jauh serta memonitoring kondisi suhu ruangan tersebut. Yang dimana *speed* kipas angin akan berputar sesuai dengan ketentuan suhu. Serta ketika tidak ada aktivitas atau tidak adanya pendeteksi pergerakan pada ruangan maka kipas angin akan berhenti beroperasi. Selain itu, kipas angin dapat dikontrol untuk mematikan dan menghidupkan, dan mampu mengatur *speed* melalui sebuah aplikasi *smartphone* yang terkoneksi dengan internet.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perancangan akan dibuat sebuah sistem pengontrolan kipas angin yang dapat dikontrol dari jarak jauh. Sistem tersebut dibuat dengan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR sebagai variabel untuk mengatur kipas angin sesuai dengan hasil pembacaan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR. Sehingga dapat mengefisienkan penggunaan kipas angin. Dengan demikian penulis merancang dan membuat alat yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor PIR Berbasis IoT Pada Ruangan Laboratorium Telekomunikasi” yang akan menggunakan aplikasi Mit App Inventor, diharapkan dengan adanya sistem tersebut mampu mempermudah dalam proses mematikan dan menghidupkan serta memonitoring dan mengontrol *speed* kipas angin yang dapat merubah sistem kerja teknis yang manual menjadi otomatis dan lebih efisien dalam penggunaannya.

## TINJAUAN PUSTAKA

Julkifli Muksin, dkk (Januari 2021) dalam penelitian dengan judul Sistem Kontrol Suhu dan Pendeteksi Gerakan Pada Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul Real Time Clock (RTC) dan Passive Infrared Receiver (PIR) . Dalam penelitian ini setelah PIR mendeteksi dengan waktu yang digunakan yang dimana sensor masih mendeteksi adanya pergerakan, dengan adanya pergerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR maka Relay aktif kipas berputar, kemudian LCD sebagai indikator menampilkan kipas ON dan ada pergerakan keterangan ruangan sedang ada orang.

Anggi Anugrah, Putra Jaya (2019) dalam penelitian dengan judul Perancangan dan Pembuatan Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Perancangan dan pembuatan alat ini bertujuan untuk membuat sistem kendali kipas angin yang dapat mendeteksi keberadaan manusia, dan mengatur sirkulasi udara kipas angin secara otomatis ke arah penggunaannya. Metode yang diterapkan yaitu mikrokontroler atmega32 memproses input berupa sensor PIR. Komponen output menggunakan relay untuk menghidupkan motor AC, motor servo untuk mengarahkan aliran sirkulasi udara dan LCD 16x2 sebagai pemantau proses kerja kipas angin. Hasil dari tugas akhir ini bertujuan untuk memudahkan manusia dalam mengoperasikan dan mengendalikan arah sirkulasi aliran udara kipas angin secara otomatis. Menghemat penggunaan listrik dilihat dari segi ekonomi karena kipas angin hanya beroperasi saat adanya pengguna.

## ESP32

ESP32 adalah modul mikrokontroler *system-on-chip (SoC) berbiaya rendah dari Espressif Systems*, juga pengembangan SoC ESP32 yang disebut NodeMCU. ESP32 sudah memiliki modul Wi-fi dan Bluetooth pada chip, yang sangat mendukung terciptanya sistem aplikasi *Internet of Things (IoT)*.



Gambar 1. ESP32 (Raharja, 2021)

## Sensor PIR

Sensor PIR atau *Passive Infrared Receiver* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infrared dari suatu objek. Sensor PIR memiliki sifat pasif, yang berarti tidak memancarkan sinar infrared tetapi hanya dapat menerima radiasi sinar infrared dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek karena semua objek memancarkan energi radiasi, seperti ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infrared dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infrared yang lain misalnya dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infrared yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu, Lensa Fresnel, Penyaring InfraRed, Sensor Pyroelektrik, Penguat Amplifier dan Komparator.



Gambar 2. Sensor PIR (Indonesia, 2022)

## Sensor DHT22

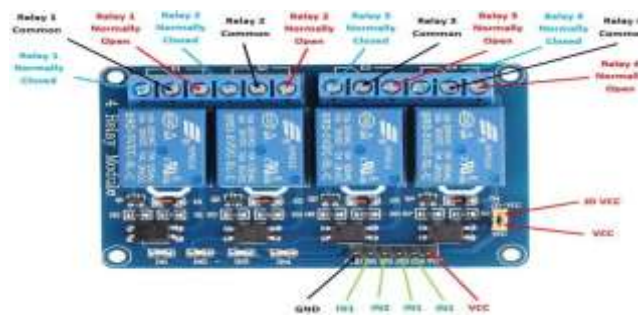
Sensor DHT merupakan paket sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara sekaligus yang di dalamnya terdapat thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, dari gambar 2.4 sensor DHT22 merupakan sebuah sensor kelembaban dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara serta terdapat chip yang di dalamnya melakukan beberapa konversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).



Gambar 3. Sensor DHT22 (ardutech, 2019)

### Relay 4Channel

Modul relay adalah perangkat yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik dan menggunakan listrik untuk memindahkan kontak dari posisi ON ke posisi OFF dan sebaliknya. Buka tutupnya kontak ini disebabkan oleh efek induksi magnet yang berasal dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah bahwa relay beralih dari posisi ON ke OFF.



Gambar 4. Relay 4 Channel (components101, 2021)

### Kipas Angin

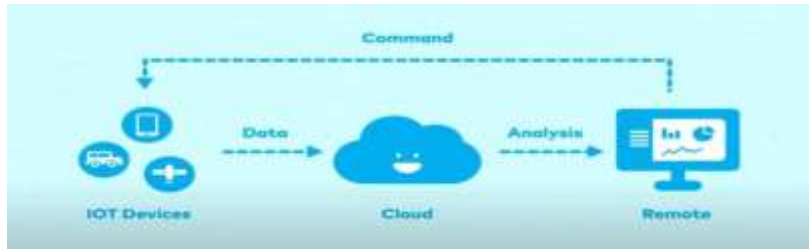
Kipas angin adalah perangkat elektronik konvensional yang sering dipergunakan sebagai pengatur sirkulasi udara. Dan kipas angin juga sebagai alat yang dipergunakan untuk menghasilkan angin guna mendinginkan udara.



Gambar 5. Kipas angin (myhartono)

### Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* adalah sebuah konsep yang terhubung dengan perangkat sebagai media komunikasi berbasis internet. Dengan adanya IoT, seorang *user* dapat saling terhubung dan berkomunikasi untuk melakukan aktivitas tertentu, mencari, mengolah, dan mengirimkan informasi secara otomatis.



Gambar 6. Prinsip Kerja Internet of Things (niagahoster 2021)

### Arduino IDE

*Integrated Development Enviromen* (IDE) yang digunakan untuk membuat perintah atau *source code* pada alat-alat yang digunakan pada uji coba serta melakukan pengecekan kesalahan, komplikasi *upload* program dan menguji hasil kerja arduino melalui serial monitor. Gambar 2.8 merupakan logo Arduino.



Gambar 7. Logo Aplikasi Arduino IDE (indobot 2022)

### Firestore

Pada gambar 2.10, Firestore merupakan platform *Backend-as-a-Service* (BaaS) yang mempermudah pengembang dalam pembuatan web dan aplikasi *mobile*. Dengan beragam fitur canggih, platform ini sangat berguna dalam pengembangan, manajemen, dan penyempurnaan aplikasi.



Gambar 8. Tampilan Firestore (firebase)

### MIT App Inventor

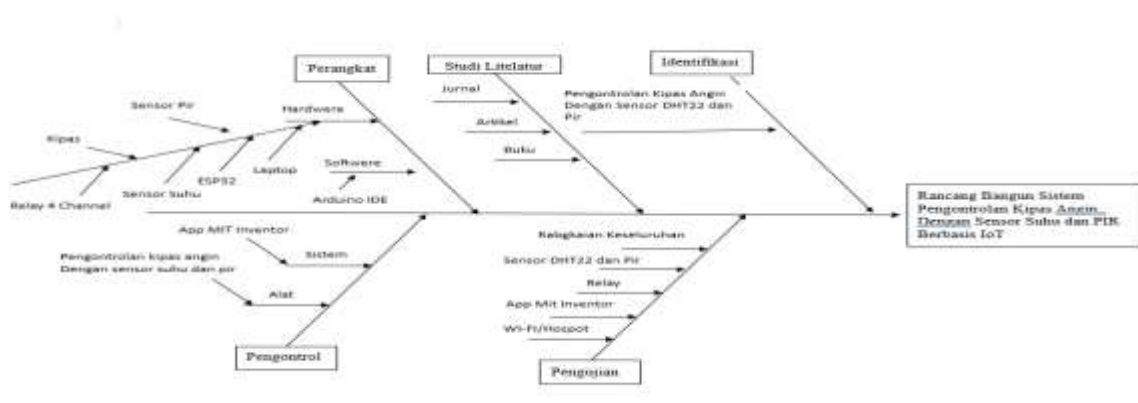
MIT App Inventor merupakan platform berbasis web yang memungkinkan pengguna baru untuk membuat aplikasi Android secara visual dengan menggunakan antarmuka drag-and-drop. Dan platform ini dikembangkan oleh MIT (Massachusetts Institute of Technology) agar memudahkan pemrograman aplikasi.



Gambar 9. MIT App Inventor

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri dari beberapa tahap yaitu pengumpulan informasi awal, perancangan alat, perancangan jaringan, uji coba awal, dan tahap perbaikan berdasarkan hasil coba awal. Berikut ini adalah *fishbone* dari tahap metode penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 10. Fishbone Metode Penelitian

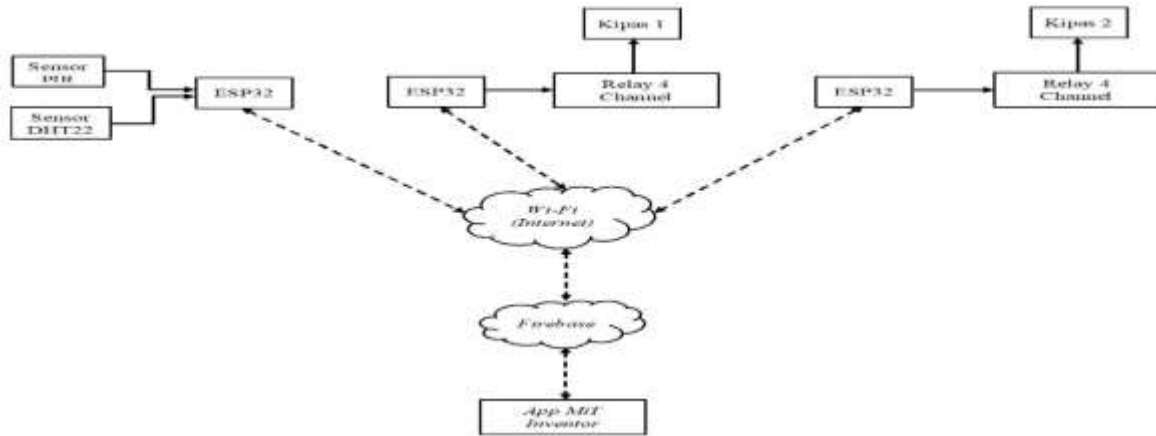
## Rancangan Penelitian

Adapun rancangan penelitian yang digunakan untuk memperoleh data antara lain, yaitu:

1. Studi Perpustakaan (*Literature*)  
Mempelajari buku, artikel dan refrensi lain yang terkait dengan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR
2. Konsultasi  
Melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing mengenai masalah laporan penelitian
3. Penjadwalan  
Membuat jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian sehingga pekerja dapat berjalan dengan lancar
4. Mengumpulkan Bahan  
Memilih komponen dan perangkat yang dibutuhkan berdasarkan teori dan refrensi dari alat tersebut.
5. Perancangan  
Merancang alat sistem pengontrolan kipas angin dengan sensor DHT22 dan sensor PIR berbasis IoT.
6. Pembuatan  
Membuat alat sistem pengontrolan kipas angin dengan sensor DHT22 dan sensor PIR berbasis IoT.
7. Pengujian  
Melakukan pengujian terhadap sistem pengontrolan kipas angin dengan sensor DHT22 dan sensor PIR berbasis IoT.
8. Analisa Data  
Mengumpulkan dan mengolah data, kemudian menganalisa data berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.
9. Simpulan  
Penyusunan laporan akhir dan publikasi ilmiah.

## Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dimulai dengan pembuatan diagram blok pada perangkat keras sesuai dengan gambar 4.2, terdiri dari dari sensor DHT22 dan Sensor Pir, ESP32, Relay, Wifi, Firebase,dan App MIT Inventor.



Gambar 11. Diagram Blok Sistem

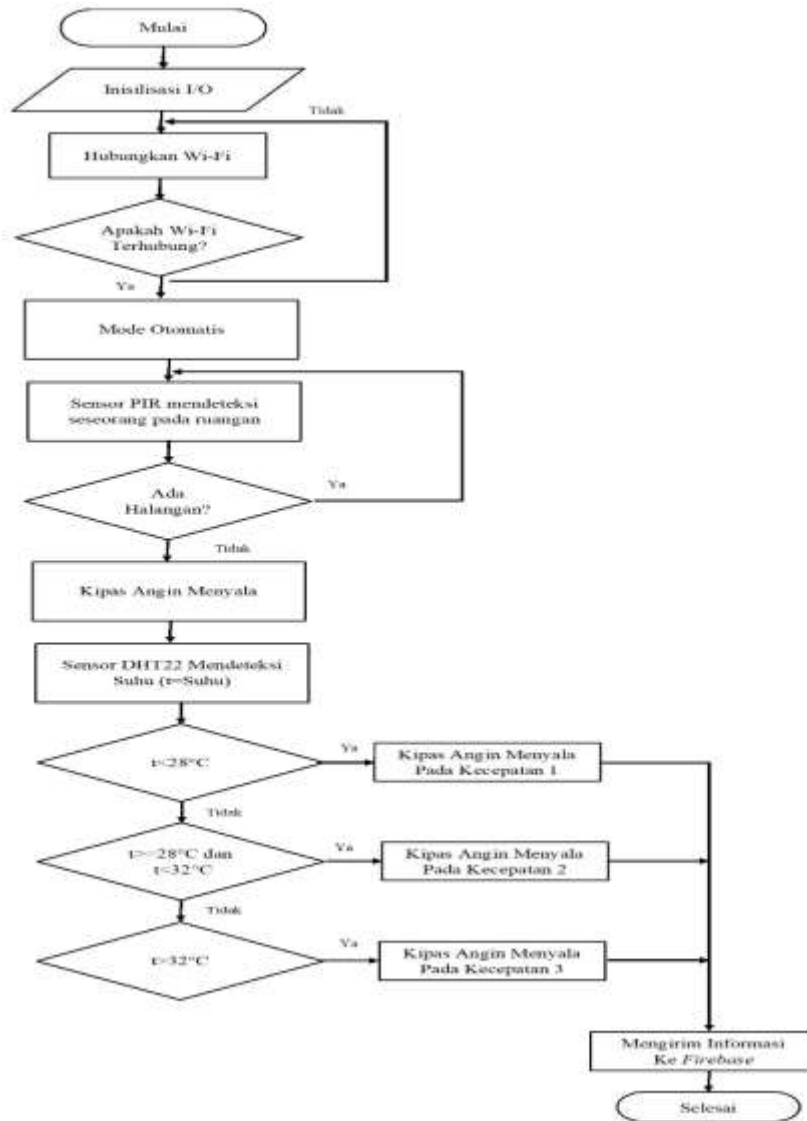
Keterangan diagram blok sistem:

1. ESP32  
ESP32 sebagai pengendali utama yang memberikan perintah kepada sensor dan relay.
2. Sensor Suhu DHT22  
Sensor Suhu DHT22 ke ESP32 mengirimkan data pengukuran suhu dan kelembapan secara komunikasi serial untuk mengetahui berapa suhu pada ruangan tersebut.
3. Sensor PIR  
Sensor PIR ke ESP32 mengirimkan data pergerakan atau pendeteksian manusia atau hewan pada ruangan.
4. Modul Relay  
Fungsi dari relay sebagai saklar pada beban untuk menghidupkan dan mematikan atau mengatur speed pada beban.
5. Wi-Fi (Internet)  
Wifi berfungsi untuk menghubungkan ESP32
6. Firebase  
Firebase berfungsi untuk menampilkan informasi data pengukuran yang dikirim oleh ESP32
7. App Mit Inventor  
App Mit Inventor berfungsi untuk menampilkan dan mengontrol data yang dikirimkan oleh ESP32.
8. Kipas  
Kipas berfungsi sebagai penerima atas hasil pembacaan sensor yang telah dikirimkan ke ESP32.

Alat ini akan bekerja ketika ESP32 menerima pembacaan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR, dimana dari hasil pembacaan tersebut ESP32 akan akan mengolah data dan akan menghasilkan output pada pergerakan kipas angin sesuai pada pembacaan sensor.

### Perancangan Perangkat Lunak

Adapun bagan alur penelitian berisi diagram alur perancangan cara kerja alat, yang mana telah terdiri dari membaca perintah dan identifikasi perintah. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Flowchart Perancangan Sistem

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Telekomunikasi kampus Politeknik Negeri Medan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian Sensor DHT22

Pengujian pada sensor DHT22 ini dilakukan untuk mengetahui selisih suhu antara pendeteksian sensor suhu DHT22 dengan hygrometer pada ruangan yang akan dimonitoring, serta mengetahui tegangan pada DHT22 pada saat kipas angin beroperasi yang di ukur menggunakan multimeter yang telah terhubung pada kaki pin ESP32 dengan pin 15 dan 3V3. Fungsi dari DHT22 sebagai pengontrol kecepatan kipas, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT22

Suhu DHT22 (°C)	Hygrometer (°C)	Selisih (°C)	Tegangan Output (V)	Error (%)
32.7	31.3	1.4	4.9	0,044
33.0	32.8	0.2	4.3	0,006
33.0	32.7	0.3	3.3	0,009
32.9	32.7	0.2	3.3	0,006
32.9	32.5	0.4	3.3	0,012
32.8	32.7	0.1	3.3	0,003

### Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR bertujuan untuk mengetahui respon dari sensor PIR. Sensor digunakan untuk mendeteksi ada atau tidak adanya pergerakan di sekitar sensor. Pengujian ini didasarkan dengan menjalankan program baca sensor PIR dan mendekat/ jauhkan objek sejauh 1 meter sampai 7 meter dari sensor PIR yang telah dilakukan pada ruangan laboratorium telekomunikasi. Serta pengukuran tegangan yang dilakukan pada saat sensor mendeteksi pergerakan dilakukan pada kaki pin ESP32 dengan pin 13 dan GND.

Tabel 2. Pengujian sensor PIR

Jarak Sensor Pir Dengan Manusia (m)	Kondisi	Keluaran Sensor Logika	Keluaran Serial Monitor	Tegangan (Output) (V)
1	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.9
2	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.9
3	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.3
4	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.3
5	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.3
6	Bergerak	1	Terdeteksi Gerakan	4.3
7	Bergerak	0	Tidak Terdeteksi	0.6

### Pengujian Arus Pada Kecepatan Kipas Angin

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur arus pada setiap speed kipas angin ketika dalam kondisi ON atau OFF. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan multimeter digital yaitu dengan menghubungkan probe merah ke sumber arus yang ada dan probe hitam ke pin common contact. Pada tabel 3 merupakan hasil dari Pengujian Arus pada Kecepatan Kipas Angin pada saat kondisi ON dan OFF.

Tabel 3. Pengujian Arus pada Kipas Angin

Objek	Suhu (°C)	Mode		Arus		Keadaan
		Manual	Otomatis	Kipas 1	Kipas 2	
Terdeteksi	27.6		✓	0.16 A	0.18 A	ON
Terdeteksi	28.9		✓	0.19 A	0.20 A	ON
Terdeteksi	32.2		✓	0.23 A	0.23 A	ON
Tidak Terdeteksi	26.1	✓		0.16 A	0.18 A	ON
Tidak Terdeteksi	26.1	✓		0.19 A	0.20 A	ON
Tidak Terdeteksi	26.1	✓		0.23 A	0.23 A	ON
Terdeteksi	26.1	✓		0.0 A	0.0 A	OFF

### Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pengontrolan kipas angin ini sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan ESP32 ke jaringan internet. Berikut adalah tabel pengujian fungsional.

Tabel 4. Fungsional

Objek	Suhu (°C)	Mode Kipas				Arus		Speed
		O	M	I	II	Kipas I	Kipas II	
Terdeteksi	27.6	✓□		ON	ON	0.16 A	0.18 A	I
Tidak Terdeteksi	27.6	✓□	✓□	OFF	ON	0.0 A	0.18 A	I
Terdeteksi	28.9	✓□		ON	ON	0.19 A	0.20 A	II
Tidak Terdeteksi	28.9	✓□	✓□	OFF	ON	0.0 A	0.20 A	II
Terdeteksi	32.2	✓□		ON	ON	0.23 A	0.23A	III
Tidak Terdeteksi	32.2	✓□	✓□	OFF	ON	0.0 A	0.23A	III

### Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat dirangkum beberapa hal yaitu:

1. Pengujian sensor suhu DHT22 pada tabel 1, diperoleh nilai bahwa pengukuran sensor suhu DHT22 lebih akurat dibandingkan pengukur suhu hygrometer. Dimana perbandingan dihitung menggunakan rumus persesnan error:



$$\text{Error} = \frac{(\text{Nilai Terukur} - \text{Nilai Referensi})}{(\text{Nilai Referensi})} \times 100\%$$

Dimana : Nilai Terukur = Pengukuran alat yang di uji

Nilai Referensi = Nilai Acuan

Dari pengujian Error yang dilakukan bahwa DHT22 merupakan sensor yang akurat dalam pendeteksian suatu suhu.

Dan tegangan yang ada pada sensor DHT22 yang di ukur pada 3V3 da pin D15 menunjukkan tegangan pada 3.3V-4.9V. Dapat dilihat pada Lampiran 6 pengujian sensor suhu DHT22.

2. Pengujian sensor PIR pada tabel 2, diperoleh nilai bahwa pendeteksian sensor PIR ada pada kisaran 1m-6m. Hal ini disebabkan karena sensor PIR memiliki dua elemen detektor yang ditempatkan secara berdampingan dimana ketika ada pergerakan satu elemen akan mendeteksi perubahan radiasi inframerah sebelum elemen lainnya. Dimana elemen piroelektrik akan membaca suhu dari pergerakan yang akan menghasilkan logika 1 yang dimana tegangan logika 1 ini berkisaran dari 4,3 volt- 4.9 volt. Dan ketika elemen piroelektrik tidak mendeteksi suhu maka akan menghasilkan loika 0 yang dimana tegangan dari logika 0 berkisaran pada 0,1-0,6 volt.
3. Pada pengujian Arus pada Kipas Angin pada tabel 3, bahwa perhitungan arus maksimum dari kipas angin ialah

$$I = \frac{55 \text{ watt}}{220 \text{ volt}}$$

$$I = 0,25 \text{ ampere}$$

Sedangkan didalam pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai arus maksimum antara kipas satu dan kipas dua ada pada 0,23 ampere sedangkan nilai minimum pada kipas satu ada di 0,16 ampere dan kipas dua ada pada 0,18 ampere.

Dari perbedaan ampere yang telah diuji pada setiap *speed* kipas disebabkan karena kecepatan putaran yang berbeda dari kecepatan satu, dua dan tiga. Hal ini lah yang membedakan arus listrik yang mengalir.

4. Pengujian fungsional pada tabel 4, diperoleh bahwa alat berjalan sesuai dengan perancangan, dapat dilihat pada pendeteksian sensor suhu DHT22 dan sensor PIR yang bekerja sesuai dengan sistem. Dan pada saat pengujian monitoring kipas angin tetap bekerja pada sistem yang telah dibuat. Dapat dilihat pada lampiran 6 pengujian kipas angin. Dimana pada saat sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan kipas akan ON dan pada saat tidak adanya pendeteksian pergerakan kipas akan OFF serta kecepatan kipas akan diatur pada suhu <28°C kipas angin akan menyala pada kecepatan satu, dan jika suhu >28°C dan < 32°C maka kipas akan menyala pada kecepatan dua, dan jika suhu >32°C maka kipas angin akan menyala pada kecepatan tiga. Dan pada saat pengujian dengan kontrol kipas angin tetap bekerja tanpa adanya pendeteksian sensor suhu DHT22 dan sensor PIR, yang dimana kerja kipas akan dikontrol melalui aplikasi yang telah terhubung yaitu App MIT Inventor.

## SIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem pengontrolan kipas angin dengan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan ESP32 sebagai NodeMCU berbasis IoT, kipas angin dapat dimonitoring dan dikontrol pemakaiannya melalaui sebuah aplikasi MIT App Inventor yang memudahkan dalam pemantauan kipas angin.
2. Pada pengujian sensor suhu DHT22, sensor dapat bekerja dengan baik. Dimana sensor DHT22 mendeteksi keadaan suhu pada ruangan yang akan mengatur kecepatan kipas angin sesuai pada ketentuan suhu yang telah ditetapkan. Jika suhu <28°C kipas angin akan menyala pada kecepatan satu dengan putaran 1.000-1.200 RPM, dan jika suhu >28°C dan < 32°C maka kipas akan menyala pada kecepatan dua dengan putaran 1.200-1.500 RPM, dan jika suhu >32°C maka kipas angin akan menyala pada kecepatan tiga dengan putaran 1.500-1.800 RPM. Serta suhu tersebut dapat dimonitoring melalui aplikasi yang telah terhubung.
3. Pada pengujian sensor PIR, sensor dapat bekerja dengan baik. Dimana sensor PIR mendeteksi pergerakan didalam ruangan sejauh 6 meter. Serta dari pendeteksian sensor PIR, kipas angin akan ON. Dan pada saat sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan didalam ruangan selama 10 detik kipas angin akan OFF.
4. Dari keseluruhan pengujian yang telah dilakukan, pada sistem monitoring dan kontrol kipas

angin dengan menggunakan sensor suhu DHT22, sensor PIR, dan App Mit Inventor sistem ini dapat bekerja dengan baik. Dimana sistem monitoring dan kontrol pada kipas angin harus terhubung ke satu jaringan internet yang sama, yang akan mendukung kerja sistem melalui program yang telah terhubung pada NodeMCU ESP32, firebase dan App Mit Inventor.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Anggi Anugrah, Putra Jaya (2019) Perancangan dan Pembuatan Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 32.

Julkifli Muskin, Munawir A. Hi Musa, Arisandy Ambarita, Adelina Ibrahim, Sitna Hajar Hadad (2021) Sistem Kontrol Suhu dan Pendeteksi Gerakan Pada Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Uno R3 dengan Modul *Real Time Clock (RTC)* dan *Passive Infrared Receiver (PIR)*.

Rakhmat Sudrajat, Fahimatu Rofifah (2023) Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno.

Qonita Arrosyidah, Fungsi Oktaviyati, Detania Faridawati Vandaria Dewi Cahyani, Lisa Nur Afni, Alex Harijannto (2023) Pengembangan Sistem Kipas Angin Otomatis Berbasis *Internet Of Things (IoT)* Menggunakan Sensor PIR dan DHT11.

Anik Tjandra Setiati, Nazmia Kurniawati, Intan Apriliani, Nisaa Argya Wardani (2023) Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>.

Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.11 WIB <https://www.arduinoindonesia.id/2019/07/memanfaatkan-nilai-adc-pada-esp32untuk.html>.

Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.15 WIB.

<https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/penjelasan-tentang-sensor-pir.html> Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.19 WIB <https://www.ardutech.com/sensor-suhu-kelembaban-dht22-dan-arduino/> Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.20 WIB.

<https://components101.com/switches/5v-four-channel-relay-module-pinoutfeatures-applications-working-datasheet> Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.23 WIB.

<https://dcloud.co.id/blog/apa-itu-internet-of-things.html> <https://www.andalanelektro.id/2022/05/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-pirarduino.html>.

Diunduh pada Hari Senin, 29 Juli 2024, pukul 05.46 WIB.