

**OPTIMASI KENYAMANAN SUHU RUANGAN MELALUI PERANCANGAN OTOMATISASI KIPAS ANGIN DI MASJID NURHIDAYATULLAH MAGUWOHARJO****Bagas Rachmadi<sup>1</sup>, Adelia Octora Pristisahida<sup>2</sup>**Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta<sup>1,2</sup>Email: bagasrachmadi@student.unu-jogja.ac.id<sup>1</sup>, adelia@unu-jogja.ac.id<sup>2</sup>**Abstrak**

Penelitian ini mengeksplorasi solusi untuk mengoptimalkan kenyamanan suhu ruangan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Masjid merupakan lingkungan yang rentan terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban, yang dapat mempengaruhi pengalaman beribadah jamaah. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengembangkan perancangan sistem otomatisasi kipas angin yang merespons secara dinamis terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti suhu dan jumlah jamaah dengan menggunakan sensor suhu DHT22 dan sensor PIR untuk memantau parameter-parameter ini, dan hasilnya mengindikasikan bahwa sistem kami mampu menjaga suhu dan kelembaban dalam batas kenyamanan yang ditentukan. Sehingga melibatkan modul TM1637 dan layar LCD I2C 20x4 untuk menampilkan informasi suhu, kelembaban, kecepatan kipas, dan kapasitas ruang kepada pengguna. Selama pengujian, penelitian telah mencatat fluktuasi suhu dan kelembaban sepanjang hari, serta perubahan jumlah jamaah selama waktu shalat. Hasil pengaturan kecepatan kipas angin tercermin dalam respons sistem terhadap kondisi lingkungan. Penelitian ini berhasil memberikan solusi yang efektif untuk menjaga kenyamanan di masjid. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga dalam mengembangkan sistem otomatisasi untuk meningkatkan pengalaman beribadah jamaah dan efisiensi energi di masjid.

**Kata Kunci:** Kenyamanan Beribadah, Suhu Ruangan, Otomatisasi Kipas Angin, Sensor DHT22, Sensor PIR.

**Abstract**

*This research explores a solution to optimise room temperature comfort in Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Mosques are susceptible to temperature and humidity fluctuations, which can affect the worship experience of congregants. To address this challenge, the study developed an automated fan system that dynamically responds to environmental changes, such as temperature and congregation density, using DHT22 temperature and PIR sensors to monitor these parameters. The results indicate that the system effectively maintains temperature and humidity within predefined comfort ranges. Additionally, the study incorporated the TM1637 module and LCD I2C 20x4 display to provide users with temperature, humidity, fan speed, and room capacity information. During testing, temperature and humidity fluctuations throughout the day were recorded, along with changes in congregation density during prayer times. The fan speed adjustment results were reflected in the system's responsiveness to environmental conditions. This research successfully provides an effective solution to enhance comfort*

**How to cite:**Bagas Rachmadi & Adelia Octora Pristisahida.(2023), Optimasi Kenyamanan Suhu Ruangan Melalui Perancangan Otomatisasi Kipas Angin di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo, (5) 8, <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v5i7.2416> \_\_\_**E-ISSN:**[2684-883X](https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v5i7.2416)**Published by:**[Ridwan Institute](https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v5i7.2416)

*in mosques. Therefore, it makes a valuable contribution to the development of automation systems aimed at improving the congregational worship experience and energy efficiency in mosques.*

**Keywords:** *Worship Comfort, Room Temperature, Fan Automation, DHT22 Sensor, PIR Sensor.*

## PENDAHULUAN

Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo, yang terletak di Jalan Riang Gembira RT 14 RW 19 Padhukuhan Nanggulan, Kalurahan Maguwoharjo, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, bukan hanya sebuah tempat ibadah, tetapi juga memiliki peran sentral dalam membangun kehidupan beragama dan sosial masyarakat sekitar. Dalam upaya untuk menciptakan lingkungan yang mendukung ibadah yang berkualitas, keberlanjutan dan kenyamanan lingkungan menjadi faktor kunci (Pongtuluran, 2015); .

Masjid ini telah menjalankan berbagai inisiatif untuk memastikan keberlanjutan dan kenyamanan lingkungannya. Sebagai contoh, upaya pemeliharaan rutin terhadap fasilitas fisik masjid, seperti perawatan taman di sekitarnya, peningkatan kebersihan, dan perbaikan infrastruktur, menjadi prioritas. Hal ini tidak hanya menciptakan lingkungan fisik yang bersih dan rapi, tetapi juga memberikan dampak positif pada pengalaman jamaah yang datang.

Selain itu, Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo juga aktif dalam melibatkan masyarakat sekitar untuk berpartisipasi dalam kegiatan sosial dan keagamaan. Program-program seperti pengajian, pelatihan keagamaan, dan kegiatan amal sering diadakan di masjid ini, yang tidak hanya memperkuat ikatan sosial antarjamaah, tetapi juga memberikan kontribusi positif pada kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Dengan demikian, melalui kombinasi upaya pemeliharaan fisik dan partisipasi aktif dalam kegiatan masyarakat, Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo terus berperan sebagai pusat spiritual dan sosial yang memberikan nilai tambah pada kehidupan sehari-hari jamaah dan masyarakat sekitarnya.

Kajian literatur sebelumnya menunjukkan adanya penelitian-penelitian terkait otomatisasi kenyamanan lingkungan melalui teknologi. Sebagai contoh, penelitian oleh Aqham, (Aqham, 2020) mengusulkan penggunaan sensor suhu DHT22 dan suara untuk mengendalikan kipas angin secara otomatis dalam konteks pembelajaran. Studi lain, seperti penelitian oleh Priyanto, (2015) membahas sistem otomasi untuk ruang kucing dengan memanfaatkan sensor suhu DHT22, kelembaban, dan deteksi gas.

Namun, penelitian ini memiliki orisinalitas dalam merancang solusi otomatisasi kipas angin berdasarkan kondisi suhu yang terukur secara akurat untuk meningkatkan kenyamanan lingkungan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Ini memenuhi kebutuhan yang penting dalam meningkatkan kualitas ibadah di masjid tersebut, dan penelitian ini berusaha memberikan kontribusi yang lebih efisien dan efektif dalam menciptakan lingkungan yang nyaman bagi jamaah yang beribadah di masjid ini.

Menurut KEPMENKES RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, suhu dan kelembaban yang memenuhi syarat lingkungan kerja industri berada pada suhu antara 18°C-30°C dan kelembaban 65% - 95% (Rezalti & Susetyo, 2020); (Rezalti & Susetyo, 2020); (Mulyati, 2020). Oleh karena itu, pengendalian suhu ruangan menjadi hal yang sangat penting untuk memenuhi standar kesehatan dan kenyamanan lingkungan kerja, termasuk dalam konteks

lingkungan ibadah di masjid. Pengendalian suhu ruangan bukan hanya sekadar kebijakan atau aturan yang harus dipatuhi, melainkan kunci utama untuk memastikan standar kesehatan dan kenyamanan di lingkungan kerja, termasuk dalam konteks lingkungan ibadah di masjid. KEPMENKES RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 menegaskan bahwa suhu yang tepat berperan penting dalam menjaga kesejahteraan individu, dan konsep ini tidak terbatas pada perkantoran, melainkan juga merambah ke ruang ibadah.

1. Pentingnya Kesejukan dalam Ibadah:

Dalam konteks masjid, kesejukan ruangan dapat mempengaruhi konsentrasi dan kekhidmatan dalam menjalankan ibadah (Nurazizah et al., 2022). Sebuah lingkungan yang nyaman secara termal menciptakan suasana yang mendukung fokus dalam berdoa dan beribadah (Novita & Lukman, 2023). Pengaturan suhu yang optimal di masjid tidak hanya memenuhi standar kesehatan, tetapi juga menciptakan pengalaman ibadah yang lebih baik bagi jamaah (Nadia, 2022).

2. Teknologi dan Pemeliharaan Sistem:

Penerapan teknologi yang tepat, seperti sistem pendingin atau pemanas yang efisien, menjadi langkah krusial untuk memastikan suhu ruangan tetap dalam rentang yang diinginkan (Fiki, 2023). Perawatan rutin terhadap peralatan ini juga diperlukan agar tetap berfungsi dengan baik. Bagi masjid, hal ini menuntut tanggung jawab dalam menjaga kondisi fisik ruangan untuk mendukung kegiatan ibadah yang lancar (Afriani, 2022).

3. Komitmen terhadap Kesejahteraan Jamaah:

Kesadaran akan pentingnya kesehatan dan kenyamanan dalam ruang lingkup masjid mengharuskan pengurus dan jamaah untuk berkomitmen pada pemeliharaan suhu ruangan (Yani, 2019). Pendidikan dan sosialisasi mengenai manfaat dari lingkungan yang optimal dapat menjadi langkah awal untuk meningkatkan kesadaran akan peran suhu dalam kesejahteraan jamaah (Mangunjaya, 2014).

4. Harmoni antara Tradisi dan Teknologi:

Pengendalian suhu di masjid memerlukan keseimbangan antara menjaga tradisi dan memanfaatkan teknologi modern. Sementara menjunjung tinggi nilai-nilai tradisional, penggunaan teknologi canggih dalam sistem pengaturan suhu dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas, menjadikan masjid tempat yang lebih inklusif dan nyaman (Sutiawan, n.d.).

Dengan demikian, pengendalian suhu bukan hanya sebagai aspek teknis, tetapi juga sebagai wujud nyata dari perhatian terhadap kesehatan dan kenyamanan umat. Sebuah masjid yang menerapkan pengaturan suhu yang optimal adalah cermin dari komitmen pada nilai-nilai kesejahteraan dan kebersamaan dalam beribadah.

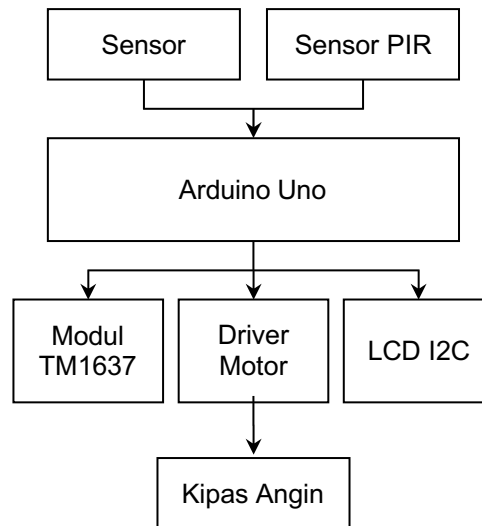
Dalam penelitian ini, akan dirancang solusi yang memastikan bahwa suhu ruangan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo tetap berada dalam rentang yang sesuai dengan peraturan kesehatan yang berlaku.

Dengan demikian, implementasi solusi otomatisasi ini diharapkan tidak hanya memberikan kenyamanan fisik, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap fokus dan ketenangan jamaah selama beribadah di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Solusi ini dapat dianggap sebagai langkah inovatif dalam mendukung keberlanjutan dan efisiensi pengelolaan masjid serta memberikan kontribusi positif terhadap pengalaman beribadah para jamaah.

## METODE PENELITIAN

### *Perancangan Otomatisasi Kipas Angin*

Penelitian ini dirancang dan dikembangkan dengan perancangan otomatisasi kipas angin yang bertujuan mengendalikan kipas angin secara otomatis dalam sebuah masjid dengan luas 29 m<sup>2</sup> dan volume 116 m<sup>3</sup> berdasarkan kondisi suhu dan kelembaban ruangan. Metode ini akan memastikan bahwa suhu dalam masjid selalu berada dalam kisaran yang nyaman bagi jamaah, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman beribadah. Ilustrasi konsep otomatisasi ini digambarkan dalam Diagram 2.1 di bawah ini:



**Gambar 2.1.** Blok Diagram Perancangan

Blok diagram diatas mencakup komponen utama yang terlibat dalam perancangan otomatisasi kipas angin. Blok Diagram ini mengilustrasikan bagaimana sensor suhu DHT22 dan sensor PIR berkomunikasi dengan Arduino Uno. Selain itu, motor driver L298N digunakan untuk mengontrol kipas angin DC 12 volt. Arduino Uno yang berperan sebagai otak sistem, akan mengumpulkan data dari sensor dan menghitung kecepatan yang sesuai untuk kipas angin. Komponen utama akan bekerja bersama-sama untuk mencapai kenyamanan suhu ruangan yang optimal.

Kipas angin DC yang digunakan menyediakan aliran udara yang diperlukan dalam ruang masjid. Informasi suhu, kelembaban, jumlah jamaah, dan kecepatan kipas angin ditampilkan pada layar LCD I2C yang terpasang di prototipe. Selain itu, suhu lingkungan juga ditampilkan dalam format seven-segment menggunakan modul TM1637.

Pengaturan kecepatan kipas angin didasarkan pada suhu lingkungan, seperti yang terlihat dalam Tabel 2.1,

**Tabel 2.1.** Tabel Pengaturan Kecepatan (PWM)

Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan (PWM)
-----------	----------------	-----------------

## Optimasi Kenyamanan Suhu Ruangan Melalui Perancangan Otomatisasi Kipas Angin di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo

		Min	Medium	Max
<21	-	0	50	255
21 - 23	<65	50	150	255
21 - 23	65 – 75	50	100	200
21 - 23	>75	50	75	150
21 - 25	<65	100	200	255
21 - 25	65 - 75	100	150	200
21 - 25	>75	100	100	150
>25	-	150	255	255

Tabel 2.1. ini digunakan untuk mengatur kecepatan kipas angin berdasarkan data suhu dan kelembaban yang diterima dari sensor. Tabel ini akan memuat nilai-nilai yang telah ditentukan sebelumnya untuk suhu dan kelembaban minimum dan maksimum yang dianggap nyaman. Selain itu, tabel ini akan mencantumkan kecepatan minimum dan maksimum (dalam nilai PWM) yang sesuai dengan kondisi tersebut.

Sebagai contoh, jika suhu dalam ruangan melampaui batas atas (suhu maksimum yang nyaman), tabel ini akan menunjukkan bahwa kecepatan kipas angin harus berada pada tingkat maksimum (nilai PWM maksimum) untuk mengurangi suhu ruangan. Sebaliknya, jika suhu berada dalam kisaran nyaman, kecepatan kipas akan disesuaikan sesuai dengan suhu aktual dalam ruangan untuk menjaga kenyamanan jamaah.

Penggunaan tabel tersebut menjadi inti dari metode ini karena ini adalah alat utama untuk mengendalikan kipas angin secara otomatis berdasarkan kondisi suhu dan kelembaban. Dengan adanya tabel ini, sistem dapat mengambil keputusan cerdas untuk mengoptimalkan kenyamanan suhu ruangan dalam masjid.

Melalui metode ini, diharapkan suhu ruangan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo akan selalu berada dalam rentang yang nyaman, memastikan pengalaman beribadah yang lebih baik bagi jamaah. Volume masjid sebesar 116 m<sup>3</sup> dan luasnya sebesar 29 m<sup>2</sup> telah diperhitungkan dalam perancangan sistem untuk memastikan kenyamanan secara menyeluruh.

### ***Pengumpulan Data***

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini berfokus pada pengukuran suhu, kelembaban, dan jumlah jamaah di lingkungan Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Langkah-langkah sistematis ini diambil untuk memastikan akurasi dan representasi kondisi lingkungan yang sesuai. Pertama, sensor suhu DHT22 dan sensor PIR ditempatkan secara strategis dalam masjid untuk mencerminkan kondisi lingkungan yang signifikan. Kemudian, pengukuran periodik dilakukan oleh sensor dengan interval waktu tertentu, dan data suhu dan kelembaban saat itu diambil oleh Arduino Uno. Data tersebut disimpan dalam memori sementara untuk pengolahan lebih lanjut.

Selain itu, sensor PIR (Passive Infrared) digunakan untuk mendeteksi jumlah jamaah dalam ruangan. Ketika jamaah memasuki atau bergerak di dalam ruangan, sensor PIR akan mendeteksi perubahan suhu yang diakibatkan oleh gerakan manusia dan menginterpretasikannya sebagai jumlah jamaah. Informasi ini kemudian akan digunakan

untuk menentukan jumlah jamaah yang berada dalam ruangan pada saat tertentu (Fathoni, 2022).

Data suhu, kelembaban, dan jumlah jamaah yang terkumpul digunakan oleh arduino uno sebagai mikrokontroler untuk menghitung kecepatan yang sesuai untuk kipas angin berdasarkan kondisi saat itu. Pengujian akurasi dilakukan secara berkala untuk memastikan pembacaan yang konsisten dan akurat oleh sensor suhu DHT22 dan sensor PIR. Selain itu, data-data yang terkumpul dapat dicadangkan atau dicatat untuk analisis lebih lanjut. Proses pengumpulan data ini merupakan langkah penting dalam mengembangkan sistem otomatisasi yang cerdas untuk pengaturan kipas angin berdasarkan kondisi lingkungan yang aktual di dalam masjid. Data yang akurat dan konsisten menjadi dasar utama bagi sistem untuk mengambil keputusan yang optimal guna meningkatkan kenyamanan lingkungan.

Dengan demikian, metode ini menggambarkan bagaimana data suhu, kelembaban, dan jumlah jamaah dikumpulkan secara terstruktur dan sistematis dalam rangka mengembangkan sistem perancangan otomatisasi kipas angin yang cerdas di dalam masjid. Data-data ini menjadi landasan utama dalam pengaturan kecepatan kipas angin untuk memastikan kenyamanan jamaah selama beribadah.

### ***Pengolahan Data***

Metode Pengolahan Data dalam proyek ini bertujuan untuk mengambil data dari sensor suhu DHT22 dan sensor PIR, serta memproses data tersebut untuk menghasilkan kecepatan kipas angin yang sesuai. Dalam proses ini, rumus matematis dalam bentuk pemrograman digunakan untuk menghitung kecepatan kipas angin yang diperlukan sebagai berikut,

```
fanSpeed = map(int(suhu), int(minTemperature),  
int(maxTemperature), minFanSpeed, maxFanSpeed);  
fanSpeed = int(fanSpeed * volumeFactor);
```

Keterangan :

- fanSpeed sebagai Kecepatan kipas angin yang akan dihasilkan (nilai PWM).
- suhu sebagai Nilai suhu saat ini yang diukur oleh sensor DHT22.
- minTemperature sebagai Suhu minimum yang nyaman (°C).
- maxTemperature sebagai Suhu maksimum yang nyaman (°C).
- minFanSpeed sebagai Kecepatan minimum kipas (nilai PWM).
- maxFanSpeed sebagai Kecepatan maksimum kipas (nilai PWM).
- volumeFactor sebagai Faktor koreksi kecepatan kipas berdasarkan volume ruang.

Rumus pertama dalam bentuk pemrograman di atas bertujuan untuk menghitung kecepatan kipas angin yang akan diterapkan berdasarkan suhu ruangan. Pertama, rumus menggunakan fungsi map untuk memetakan nilai suhu saat ini yang diukur oleh sensor suhu DHT22 ke dalam rentang nilai yang sesuai. Rentang ini ditentukan oleh nilai suhu minimum (minTemperature) dan nilai suhu maksimum (maxTemperature) yang nyaman dalam ruangan. Hasil dari pemetaan ini kemudian digunakan sebagai kecepatan kipas angin awal. Selanjutnya, rumus mengoreksi kecepatan ini dengan menggunakannya faktor volume (volumeFactor) untuk mempertimbangkan ukuran ruangan. Hasil akhirnya

adalah nilai PWM (Pulse Width Modulation) yang digunakan untuk mengatur kecepatan kipas angin.

```
int sensorValue = digitalRead(PIR_PIN);  
if (sensorValue == HIGH) {  
    jumlahjamaah = 1;  
}  
else {  
    jumlahjamaah = 0;  
}
```

Keterangan:

- sensorValue sebagai Nilai yang dibaca dari sensor PIR (HIGH atau LOW).
- jumlahjamaah sebagai Jumlah jamaah dalam ruangan (1 jika ada gerakan, 0 jika tidak ada gerakan).

Rumus kedua ini digunakan untuk mengelola data dari sensor PIR (Passive Infrared Sensor) yang bertujuan untuk mendeteksi jumlah jamaah dalam ruangan. Sensor PIR menghasilkan nilai digital yang berubah menjadi HIGH ketika ada gerakan terdeteksi dan LOW ketika tidak ada gerakan. Dalam rumus ini, nilai dari sensor PIR dibaca dan dianalisis. Jika nilai tersebut adalah HIGH, ini mengindikasikan bahwa sensor mendeteksi gerakan, dan sebagai hasilnya, variabel jumlahjamaah diatur menjadi 1, menandakan bahwa ada seseorang jamaah dalam ruangan. Namun, jika nilai tersebut adalah LOW, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada gerakan yang terdeteksi, dan variabel jumlahjamaah diatur menjadi 0, yang berarti ruangan dalam kondisi kosong.

Kedua rumus ini berperan penting dalam mengintegrasikan data suhu dan jumlah jamaah dalam ruangan untuk mengendalikan kipas angin dengan cerdas dan mengoptimalkan kenyamanan suhu ruangan sesuai dengan kondisi lingkungan yang berubah.

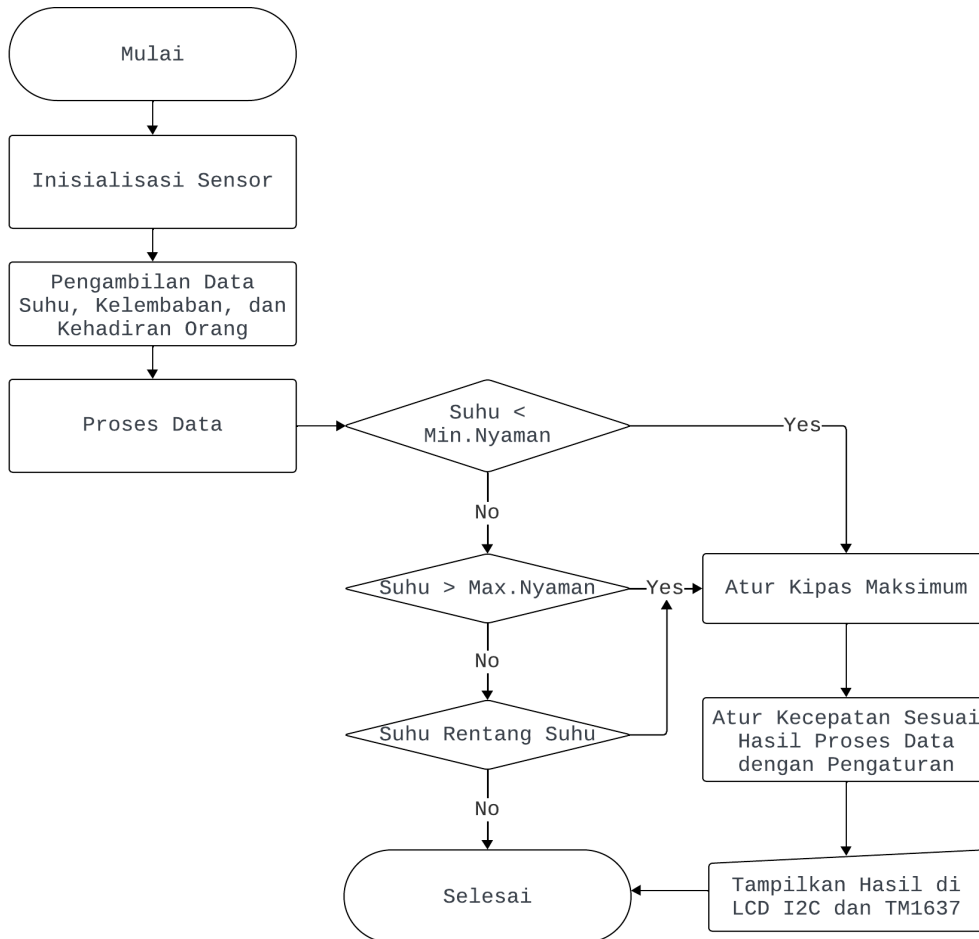
Dalam proses pengolahan data, selanjutnya akan menggabungkan data dari sensor suhu DHT22 dan sensor PIR. Ini dapat dilakukan dengan menggabungkan hasil pengolahan suhu dengan hasil pengolahan jumlah jamaah dalam ruangan untuk menghitung kecepatan kipas angin yang sesuai. Dengan mengintegrasikan data suhu dan data jumlah, sistem akan dapat mengendalikan kipas angin sesuai dengan kondisi lingkungan dan jumlah jamaah, sehingga meningkatkan kenyamanan suhu ruangan secara otomatis.

### ***Proses Pengujian***

Metode Proses Pengujian dalam proyek otomatisasi kipas angin ini memiliki peran krusial dalam memastikan keberhasilan sistem. Langkah pertama adalah mengidentifikasi parameter yang akan diuji, termasuk suhu ruangan, kelembaban, dan jumlah jamaah dalam ruangan. Kemudian, persiapkan lingkungan uji coba dengan menciptakan variasi kondisi lingkungan, seperti perubahan suhu dan kelembaban, serta mengatur jumlah jamaah sesuai dengan kapasitas maksimum dan minimum ruangan. Selanjutnya, lakukan pengujian dengan mengubah parameter-parameter tersebut, dan rekam data yang relevan

selama pengujian, termasuk suhu, kelembaban, kecepatan kipas angin, dan status sensor PIR.

Hasil dari pengujian ini akan menjadi landasan untuk mengambil keputusan lebih lanjut terkait implementasi sistem ini di masjid. Proses pengujian dilakukan sebagaimana pada diagram alur flowchart sebagai berikut,



**Gambar 2.4.** Flowchart Proses Pengujian

Pada flowchart diatas tergambar dengan jelas alur pemrosesan data dalam sistem otomatisasi kipas angin. Ini dimulai dengan inisialisasi sensor DHT22 dan sensor PIR, kemudian mengambil data suhu, kelembaban, dan jumlah jamaah dari sensor-sensor tersebut. Setelah itu, sistem memproses data tersebut dan membuat keputusan berdasarkan kondisi suhu ruangan.

Sistem memeriksa apakah suhu berada di bawah nilai nyaman, di atas nilai nyaman, atau dalam rentang nyaman. Selain itu, sistem juga memeriksa apakah ada jamaah dalam ruangan. Berdasarkan kondisi-kondisi ini, sistem mengatur kecepatan kipas angin dan menampilkan status kipas angin pada LCD.

Flowchart diakhiri dengan tindakan "Selesai" setelah semua proses telah diselesaikan. Ini adalah representasi visual dari algoritma yang digunakan dalam proyek otomatisasi kipas angin Anda.



## Optimasi Kenyamanan Suhu Ruangan Melalui Perancangan Otomatisasi Kipas Angin di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo

Pengendalian kecepatan kipas angin ini memungkinkan kipas angin beroperasi sesuai dengan kebutuhan lingkungan, menciptakan aliran udara yang tepat untuk mencapai tingkat kenyamanan yang diinginkan. Keseluruhan sistem otomatisasi ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi para jamaah di masjid. Data yang tercatat selama operasi sistem juga dapat digunakan untuk evaluasi kinerja sistem dalam jangka panjang, memastikan bahwa peningkatan kenyamanan tidak berdampak negatif pada konsumsi energi.

Dengan hasil pengujian yang valid, Prototipe Otomatisasi Kipas Angin diharapkan dapat berkontribusi signifikan dalam meningkatkan kenyamanan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo.

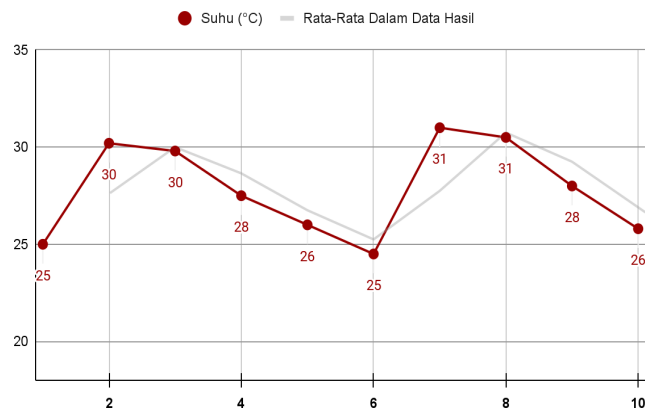
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan diulas temuan-temuan ilmiah yang diperoleh melalui hasil penelitian dan menganalisisnya secara ilmiah. Menggunakan berbagai komponen, termasuk sensor suhu DHT22, Arduino Uno, LCD I2C 20×4, modul TM1637, motor driver L298N, dan kipas DC 12 volt, serta data luas ruangan masjid sekitar 29 m<sup>2</sup>. Metode yang digunakan mencakup pemantauan suhu, kelembaban, dan jumlah jamaah dalam ruangan, serta pengaturan kecepatan kipas angin sesuai dengan kondisi lingkungan. Temuan ini didukung oleh data-data yang telah dikumpulkan, terutama berkaitan dengan suhu, kelembaban, jumlah jamaah dan pengaturan kecepatan kipas angin dalam perancangan otomatisasi kipas angin yang diimplementasikan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo.

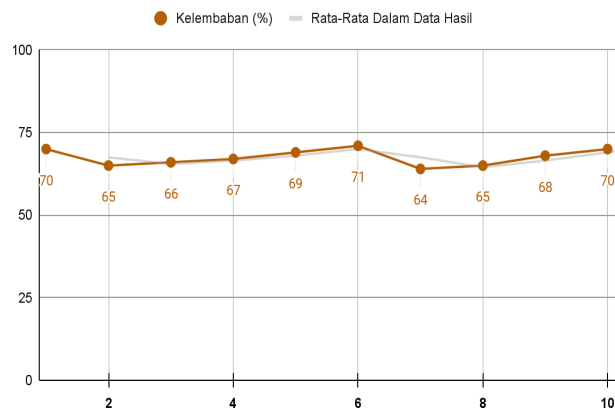
Untuk mengontrol otomatisasi pada kipas angin, diimplementasikan algoritma yang memeriksa kondisi suhu dan kelembaban ruangan (Fathoni, 2022); (Algifari, 2018). Jika suhu atau kelembaban berada di luar rentang kenyamanan, kecepatan kipas akan diatur maksimum. Selain itu, dipertimbangkan kapasitas maksimum ruangan, yang dalam hal ini adalah 56 jamaah. Jendela di masjid dibuka saat acara besar, seperti sholat Jumat dan pengajian umum, untuk sirkulasi udara tambahan.

Pengaturan kecepatan kipas angin didasarkan pada volume ruangan, di mana perubahan suhu dan kelembaban di dalamnya mempengaruhi kecepatan kipas. Juga mempertimbangkan peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengenai suhu ruangan, yang menentukan bahwa suhu yang nyaman berada dalam rentang 18°C hingga 30°C.

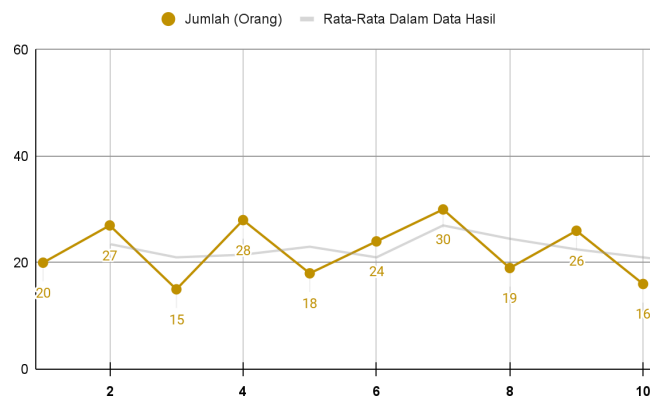
Berikut hasil pengukuran suhu, kelembaban, jumlah jamaah, dan pengaturan kecepatan kipas angin dalam bentuk grafik berdasarkan waktu shalat dalam 2 hari berturut-turut,



Gambar 3.1 Hasil Pengukuran Suhu

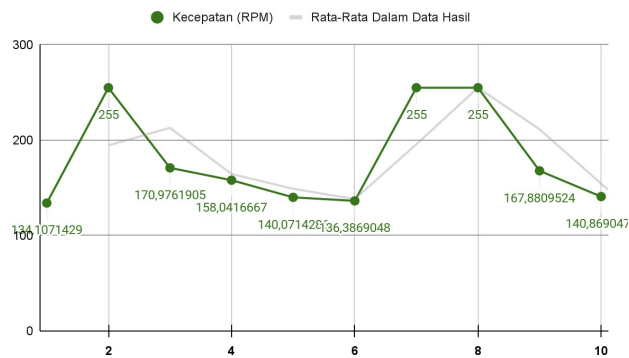


Gambar 3.2. Hasil Pengukuran Kelembaban



Gambar 3.3. Hasil Perhitungan jumlah jamaah

## Optimasi Kenyamanan Suhu Ruang Melalui Perancangan Otomatisasi Kipas Angin di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo



**Gambar 3.4** Hasil Pengaturan Kecepatan Kipas Angin

Pada grafik suhu mengungkapkan fluktuasi suhu sepanjang hari, dengan peningkatan suhu pada siang hari dan penurunan pada malam hari. Di sisi lain, grafik kelembaban mencerminkan perubahan tingkat kelembaban yang berkaitan dengan waktu.

Grafik jumlah menunjukkan bahwa jumlah jamaah dalam ruangan bervariasi selama waktu shalat, dengan puncak jumlah terjadi pada shalat Dzuhur. Mengingat lokasi yang dekat dengan kawasan perkantoran dan pinggir jalan raya yang akhirnya banyak jamaah menyempatkan pada jam istirahat guna shalat berjamaah. Sementara itu, grafik hasil pengaturan kecepatan kipas angin mencerminkan respons sistem otomatisasi terhadap perubahan kondisi lingkungan. Selama pagi hingga siang hari ketika suhu dan kelembaban meningkat, kecepatan kipas angin diatur pada tingkat yang lebih rendah untuk menjaga kenyamanan. Namun, ketika suhu atau kelembaban di luar rentang kenyamanan, sistem merespons dengan meningkatkan kecepatan kipas angin.

Dalam keseluruhan, grafik-grafik ini membantu memahami dan menganalisis bagaimana sistem otomatisasi kipas angin berhasil menjaga suhu dan kelembaban dalam batas kenyamanan yang ditentukan, bahkan ketika kapasitas ruangan terlampaui pada beberapa waktu. Ini menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan pengalaman beribadah jamaah di masjid dengan menciptakan lingkungan yang nyaman. Terlebih lagi, pemantauan yang cermat terhadap parameter-parameter ini juga berkontribusi pada penghematan energi dengan mengoptimalkan kecepatan kipas angin sesuai kebutuhan lingkungan. Sehingga keempat grafik tersebut dikumpulkan dalam tabel 3.1 dibawah ini,

**Tabel 3.1.** Hasil Penelitian

No	Tanggal	Shalat	Time	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Jumlah (Orang)	Kecepatan (RPM)
1	12 Sep 2023	Subuh	4:18	25	70	20	134
2	12 Sep 2023	Dzuhur	11:37	30	65	27	255
3	12 Sep 2023	Ashar	14:54	30	66	15	171
4	12 Sep 2023	Maghrib	17:38	28	67	28	158

5	12 Sep 2023	Isya	18:47	26	69	18	140
6	13 Sep 2023	Subuh	4:18	25	71	24	136
7	13 Sep 2023	Dhuhur	11:36	31	64	30	255
8	13 Sep 2023	Ashar	14:53	31	65	19	255
9	13 Sep 2023	Maghrib	17:38	28	68	26	168
10	13 Sep 2023	Isya	18:47	26	70	16	141
<b>Rata-Rata</b>				<b>28</b>	<b>68</b>	<b>22</b>	<b>181</b>

Hasil pembahasan pada penelitian ini menunjukkan bahwa sistem otomatisasi kipas angin berhasil menjaga suhu dan kelembaban dalam batas kenyamanan yang ditentukan, bahkan ketika kapasitas ruangan terlampaui selama waktu-waktu tertentu. Ini berarti sistem ini dapat meningkatkan pengalaman ibadah jamaah di masjid dengan menciptakan lingkungan yang nyaman. Selain itu, pemantauan dan pengendalian yang tepat terhadap parameter lingkungan juga membantu menghemat energi dengan mengoptimalkan kecepatan kipas angin sesuai dengan kebutuhan.

Namun, perlu diperhatikan bahwa penyesuaian kecepatan kipas angin yang berlangsung secara perlahan ketika suhu turun di bawah 21°C dapat menjadi perbaikan potensial untuk meningkatkan kenyamanan. Selain itu, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dalam konteks praktis untuk memvalidasi keefektifan sistem otomatisasi ini dalam pengaturan masjid sehari-hari. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan kenyamanan suhu ruangan di masjid melalui pemanfaatan teknologi otomatisasi kipas angin, yang dapat diterapkan lebih luas dalam konteks bangunan dan ruang publik lainnya.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem otomatisasi kipas angin yang efektif untuk menjaga kenyamanan suhu ruangan di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini responsif terhadap perubahan suhu dan kelembaban lingkungan, dengan mengatur kecepatan kipas angin sesuai dengan parameter-parameter tersebut. Selama pengamatan, fluktuasi suhu dan kelembaban sepanjang hari diamati, dengan puncak suhu terjadi pada siang hari dan perubahan kelembaban seiring waktu. Grafik jumlah juga mengungkapkan variasi jumlah jamaah dalam masjid selama waktu shalat. Respons sistem tercermin dalam grafik hasil pengaturan kecepatan kipas angin, yang meningkatkan kecepatan saat kondisi di luar rentang kenyamanan.

Namun, ada beberapa kendala yang perlu diperhatikan, seperti perubahan cuaca yang mempengaruhi kondisi lingkungan dan keterbatasan anggaran serta sumber daya. Oleh karena itu, untuk penelitian mendatang, disarankan untuk mempertimbangkan integrasi lebih banyak sensor dan pengujian praktis yang melibatkan komunitas masjid.

# Optimasi Kenyamanan Suhu Ruangan Melalui Perancangan Otomatisasi Kipas Angin di Masjid Nurhidayatullah Maguwoharjo

Penggunaan teknologi terkini seperti Internet of Things (IoT) juga dapat meningkatkan efisiensi sistem ini.

Dalam rangka mengoptimalkan kenyamanan dan efisiensi energi di masjid, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga, dan upaya pengembangan lebih lanjut dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi komunitas masjid dan lingkungan sekitarnya.

## BLIBLIOGRAFI

- Afriani, Y. S. (2022). *Manajemen Ibadah Masjid An-Najjah Terhadap Peningkatan Ibadah Bagi Jamaah Perempuan Di Desa Ladang Tuha Ii, Kecamatan Lembah Sabil, Kabupaten Aceh Barat Daya (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Dakwah dan Komunikasi)*.
- Algifari, A. (2018). *Perancangan kipas angin pengatur suhu dan kelembapan ruangan dengan metode Fuzzy sugeno berbasis Arduino (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim)*.
- Aqham, A. A. (2020). Perancangan Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Suara Berbasis Mikrokontroler. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 3(1), 38–44.
- Fathoni, M. (2022). *Sistem otomasi toilet masjid berbasis arduino dengan sensor PIR dan sensor suhu (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim)*.
- Fiki, I. , & F. H. M. (2023). *Pengontrolan Suhu Dan Penghitungan Jumlah Orang Yang Masuk Ruangan Rapat Berbasis Iot (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung)*.
- Mangunjaya, F. M. (2014). *Ekopesantren: Bagaimana merancang pesantren ramah lingkungan? Yayasan Pustaka Obor Indonesia*.
- Mulyati, S. (2020). Analisis Tingkat Pencahayaan, Suhu Dan Kelembaban Di Industri Rumah Tangga (IRT) Kerupuk Baruna Di Kelurahan Kebun Tebeng Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 8(1), 104–110.
- Nadia, N. (2022). *Implementasi manajemen masjid dalam meningkatkan kenyamanan jamaah (Studi Kasus: Masjid Baitul Maqdis Lingkungan Kebon Raja Kota Mataram) (Doctoral dissertation, UIN Mataram)*.
- Novita, D., & Lukman, A. L. (2023). Pengaruh Buka Ruang Terhadap Sense Of Sacred Space Jemaat (Objek Studi: Gereja St. Gabriel Bandung). *Riset Arsitektur (Risa)*, 7(01), 31–48.
- Nurazizah, N. A., Selsya, I., Ramadhan, T., & Maknun, J. (2022). Pengaruh Suara Air Pada Bangunan Masjid Terhadap Perasaan Tenang Saat Beribadah. *Tesa Arsitektur*, 20(1), 71–79.

- Pongtuluran, Y. (2015). *Manajemen sumber daya alam dan lingkungan*. Penerbit Andi.
- Priyanto, A. (2015). *Purwarupa Sistem Otomasi Kendali Kenyamanan Ruang Kucing (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)*.
- Rezalti, D. T., & Susetyo, A. E. (2020). Kadar suhu dan kelembaban di ruang produksi wedang uwuh universitas sarjanawiyata tamansiswa. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*, 4(2).
- Sutiawan, I. (n.d.). *Madrasah Menghadapi Era Society 5.0*. GUEPEDIA.
- Yani, A. (2019). *Optimalisasi Fungsi Masjid untuk Keaktifan Mahasiswa (Doctoral dissertation, Institut PTIQ Jakarta)*.

---

**Copyright Holder:**

Bagas Rachmadi, Adelia Octora Pristisahida (2023)

**First publication right:**

[Syntax Idea](#)

**This article is licensed under:**

