Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Ruangan Berbasis *Interneet of Things*

1st Arolandy Arbiansyah Putra
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung,Indonesia
arolandy@student.telkomuniversityac.id

2nd Periyadi
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung,Indonesia
periyadi@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Rizqy Alfarisi
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung Indonesia
mrizkyalfarisi@telkomuniversity.ac.id

***Abstract*— Dalam era perkembangan teknologi informasi yang pesat, Internet of Things (IoT) telah menjadi solusi yang semakin populer untuk memperoleh dan memanfaatkan data secara baik dan tepat. Salah satu aplikasi yang mendukung kenyamanan dan efisiensi dalam lingkungan ruangan adalah sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT.Pemantauan suhu dan kelebampaban pada ruangan berbasis gadget dengan aplikasi blynk. Sistem saat ini dibuat menggunakan NodeMcu yang memanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroller dapat mengolah data dan menghubungkan perangkat keras dengan Gadget melalui Wifi. Implementasi pada Board yang terhubung dengan power adaptor tegangan 5volt untuk memasukkan sistem melalui pin v dan ground pada NodeMcu. Sensor DHT11 akan bekerja dan kemudian akan mengirimkan data melalui NodeMcu lalu ditampilkan di smartphone dan informasi juga dapat di lihat di LCD 16X2, kemudian berhasil Membuat sistem otomatisasi suhu dan kelembapan yang terhubung ke kipas angin dan Membuat sistem yang berfungsi mengirimkan data sensor suhu dan kelembapan udara ke blynk serta Membuat sistem pengukur suhu untuk ruangan. Berhasil membuat sistem suhu dan kelembapan ruangan secara otomatis yang terhubung dengan kipas angin Sistem dapat mengirim data maupun dimonitor melalui blynk dan LCD 16X2. Sistem dapat mengukur suhu dan kelembapan pada ruangan terbuka serta ruangan tertutup, untuk suhu udara pada di ruangan dengan pintu terbuka yaitu 27C-30C, & di ruang tamu rumah dengan pintu tertutup yaitu 28C-30C.**

Keywords— IoT, Suhu, Kelembapan, Pemantauan, NodeMcu.

I. PENDAHULUAN.

Dalam era perkembangan teknologi informasi yang pesat, Internet of Things (IoT) telah menjadi solusi yang semakin populer untuk memperoleh dan memanfaatkan data secara baik dan tepat. Salah satu aplikasi yang mendukung kenyamanan dan efisiensi dalam lingkungan ruangan adalah sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT.

Dengan konektivitas IoT, pengguna dapat memantau suhu dan kelembapan ruangan dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform *online*. Hal ini memberikan fleksibilitas yang besar, terutama dalam situasi pengawasan dan kontrol *real-time* diperlukan, seperti saat bepergian atau mengelola ruangan dari lokasi yang berbeda.

Apalagi Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan yang terletak di sepanjang garis katulistiwa atau zona tropis. Namun, tidak semua bagian Indonesia memiliki iklim tropis. Data suhu menunjukkan bahwa daerah tropis umumnya memiliki suhu rata-rata sekitar 20 derajat Celsius; namun, di Indonesia, dengan tingkat kelembaban yang tinggi, suhu dapat mencapai 35 derajat Celsius. Kinerja karyawan dan umur peralatan kerja dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban yang tidak sesuai, terutama bagi mereka yang bekerja di dalam ruangan dan menggunakan komputer. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mengganggu konsentrasi, mengurangi efisiensi, dan menyebabkan korosi pada peralatan kerja. Suhu di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi sejuk yang nyaman, nyaman secara ideal, atau hangat yang nyaman. Orang masih dapat bekerja dengan nyaman pada suhu antara 20,5 dan 31 derajat Celsius dan tingkat kelembaban 50% hingga 80%. Suhu yang paling ideal berada dalam kisaran ini.. [1].

Maka dari itu, implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Ruangan Berbasis IoT tidak hanya membawa manfaat pada tingkat operasional dan tepat, tetapi juga berdampak positif pada penghuni ruangan. Melalui penerapan teknologi ini, diharapkan akan muncul inovasi baru yang dapat membentuk masa depan yang lebih baik.

II. KAJIAN TEORI

Penelitian Pertama dilakukan oleh Heri Purnadi (2021) tentang penggunaan *dashboard google spreadsheet* pada suhu dan kelembapan, Pada masa sekarang, pengukuran suhu dan kelembapan di Laboratorium BP. UTTP-Direktorat Metrologi masih dilakukan secara manual dengan mencatat data pada lembar formulir. Proses Pencatatan dilakukan pada pagi dan sore hari oleh staf laboratorium. Pendekatan manual ini menimbulkan beberapa hambatan, termasuk kecenderungan petugas untuk sering kali lupa mencatat. data dan kesulitan dalam membuat dashboard informatif untuk menampilkan kualitas kinerja laboratorium. Keterbatasan pencatatan manual pada kertas juga menyebabkan kurangnya pemantauan Perkembangan kinerja AC dan dehumidifier, sehingga kerusakan pada peralatan tersebut bisa terjadi tanpa dapat diprediksi secara tepat. Dengan tersedianya dashboard suhu dan kelembaban secara online, diharapkan staf laboratorium dapat dengan mudah memonitor perkembangan kinerja AC dan dehumidifier., memungkinkan mereka untuk mengantisipasi kerusakan tersebut melalui penjadwalan

XXX-X-XXXX-XXXX-X/XX/$XX.00 ©20XX IEEE

perbaikan. [2] Penelitian kedua dilakukan oleh Sri Mulyono (2018), Suhu dan kelembapan di ruang laboratorium komputer perlu dijaga secara konsisten, bukan hanya untuk memastikan kenyamanan pengguna, tetapi juga untuk menjaga kondisi perangkat komputer yang digunakan. Saat komputer beroperasi, mereka menghasilkan panas, dan suhu yang berlebihan di dalam ruang laboratorium dapat berdampak negatif pada kinerja perangkat komputer dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada perangkat tersebut.. [3]

Penelitian ketiga dilakukan oleh Muchammad Syufi Zakariya (2018), Sistem monitoring Suhu, dan Kualitas O2 melalui web diharapkan agar bisa mengurangi masalah suhu tidak stabil, Untuk mengetahui kualitas oksigen, suhu dan kelembaban dalam ruangan sehingga memperingatkan menurunnya kualitas oksigen yang dapat membahayakan pengguna ruangan, Menghasilkan *system* komunikasi antara perangkat *monitoring* dan website *monitoring* sehingga Menghasilkan *system monitoring* yang dapat di akses kapan saja. [4]

DASAR TEORI

NodeMcu Esp8266

NodeMcu Esp8266 adalah Modul Wi-Fi berperan sebagai perangkat tambahan pada mikrokontroler seperti Arduino untuk memungkinkan koneksi langsung dengan jaringan Wi-Fi dan pembentukan koneksi TCP/IP. Node MCU ini bersifat sumber terbuka (*opensource*). ESP-8266 memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan on-board yang dapat diintegrasikan dengan sensor-sensor atau aplikasi khusus melalui pin input-output dengan bantuan pemrograman. Selain itu, ESP-8266 dilengkapi dengan fitur *deep sleep mode*, memungkinkan penggunaan daya yang lebih efisien.. [5]

Gambar 1. 1 NodeMcu Esp8266

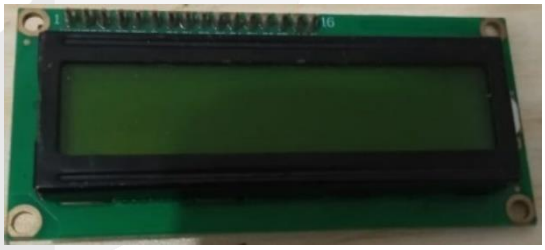
Sensor DHT11

Modul sensor DHT11 mensintesis suhu dan kelembaban objek. Mikrokontroler dapat mengubah output tegangan analognya. Modul sensor ini tergolong dalam kategori elemen resistif, sebagaimana halnya dengan perangkat pengukur suhu seperti NTC. Keunggulan dari sensor ini dibandingkan dengan jenis sensor lainnya terletak pada responsivitas yang lebih baik dalam membaca data, dengan kemampuan mendeteksi suhu dan kelembaban objek secara cepat, serta ketahanan terhadap interferensi data. Sensor DHT11 umumnya mampu melakukan kalibrasi suhu dan kelembaban dengan tingkat akurasi yang memadai. Koefisien kalibrasinya berperan penting dalam memastikan akurasi pengukuran., atau OTP, program memori di mana data kalibrasi disimpan. Selain memiliki empat kaki pin, sensor DHT11 juga memiliki *breakout* PCB, yang merupakan satu-satunya sensor yang tersedia di pasar saat ini.[6]

Gambar 1. 2 DHT11

LCD16X2

Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 adalah jenis media tampilan yang menggunakan cairan kristal sebagai penampil utama. LCD ini dapat menampilkan data yang telah diprogram pada Arduino IDE. sebanyak 32 karakter yang terdiri dari dua baris, masing-masing dengan 16 karakter. Pada umumnya, LCD 16x2 menggunakan 16 pin sebagai kontrol, tetapi akan sangat boros jika menggunakannya. Oleh karena itu, diperlukan driver khusus agar LCD dapat dikontrol dengan jalur 12C. Dengan jalur 12C, LCD dapat menampilkan data seperti karakter, huruf, simbol, dan grafik. Selain itu, LCD ini memiliki 192 karakter yang tersimpan, dapat diakses dalam *mode* 4-bit dan 8-bit, dan memiliki karakter generator yang diprogram dan dilengkapi dengan lampu belakang. Dengan menggunakan potensiometer, kecerahan LCD dapat diubah serta Keunggulan LCD 16x2 meliputi kemudahan penggunaan, penggunaan daya yang lebih sedikit, dan harga yang terjangkau. LCD ini digunakan untuk menampilkan data dari esp8266 yang dikirim dari sensor dht11. Salah satu kekurangan LCD 16x2 ini adalah perangkatnya lambat dan umurnya akan berkurang karena arus searah.[7]



Gambar 1. 3 LCD 16X2

Blynk

Blynk merupakan suatu platform yang dirancang untuk aplikasi sistem operasi mobile (iOS dan Android), yang bertujuan untuk mengendalikan modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui jaringan internet.. Dengan menggunakan aplikasi ini, kita dapat membuat antarmuka grafis untuk proyek dengan *drag-and-drop widget*. Semuanya dapat diatur dengan mudah dan dilakukan dalam waktu kurang dari lima menit. Blynk tidak terhubung ke *module* atau papan tertentu. Platform aplikasi ini memungkinkan kita untuk mengontrol

apapun dari jarak jauh, kapan pun dan di mana pun kita berada. Dengan kata lain, sistem *Internet of Things* (IOT) adalah ketika seseorang memiliki koneksi internet yang stabil. [8]

Gambar 1. 4 Aplikasi Blynk

Adaptor

Alat kelistrikan yang menyediakan daya listrik untuk perangkat listrik atau elektronika disebut catu daya atau adaptor. Pada dasarnya, catu daya memerlukan sumber energi listrik dan mengubahnya menjadi bentuk energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika.[9]

Gambar 1. 5 Adaptor

Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pemrograman pada Arduino Uno. Arduino IDE berperan sebagai penyunting teks untuk membuat, mengubah, dan memvalidasi kode program. Perangkat lunak ini juga berfungsi untuk melakukan proses pengunggahan (upload) program ke papan Arduino.. [10]

Gambar 1. 6 Arduino IDE

Relay

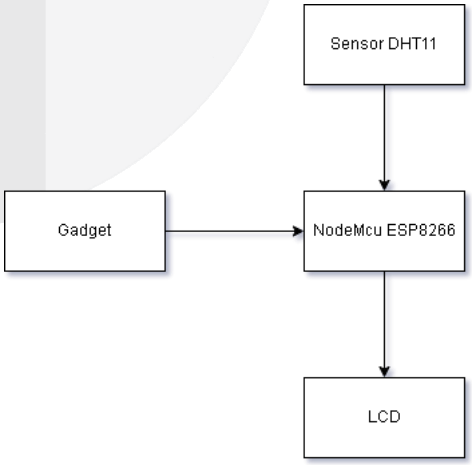
Relay adalah Salah satu alat pengendali aliran listrik yang beroperasi menggunakan daya listrik adalah relay. Relay terdiri dari dua komponen utama: gulungan (elektromagnet) dan set kontak saklar (mekanikal). Prinsip kerja relay melibatkan penggunaan daya elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan pengantaran listrik dengan tegangan tinggi menggunakan arus listrik yang rendah. Relay ini digunakan untuk mengatur aliran listrik ke perangkat elektronik. Salah satu jenis relay yang paling sederhana adalah relay elektromekanis, yang menggunakan energi listrik untuk menghasilkan gerakan mekanis..[11]

Gambar 1. 7 Relay

III. METODE

A. GAMBARAN SISTEM

Pemantauan suhu dan kelembapan pada ruangan berbasis *gadget* dengan aplikasi blynk. Sistem saat ini dibuat menggunakan NodeMcu yang memanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroller dapat mengolah data dan menghubungkan perangkat keras dengan *Gadget* melalui *Wifi*. Implementasi pada *Board* yang terhubung dengan *power adaptor* tegangan 5volt untuk memasukkan sistem melalui pin v dan *ground* pada NodeMcu. Sensor DHT11 akan bekerja dan kemudian akan mengirimkan data melalui NodeMcu lalu ditampilkan di *smartphone* dan informasi juga dapat di lihat di LCD 16X2.



Gambar 2. 1 Gambaran sistem

B. IDENTIFIKSI KEBUTUHAN SISTEM

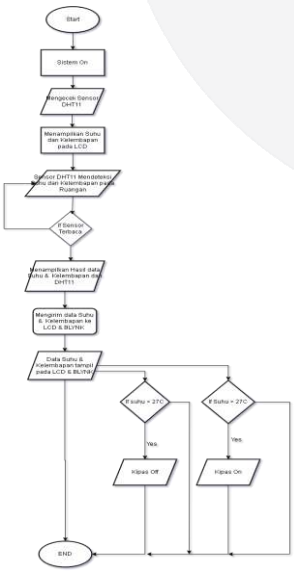
Tabel 2. 1 Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1.	Mendeteksi kelembapan pada ruangan
2.	Menampilkan notifikasi pada Blynk
3.	Mendeteksi suhu udara pada ruangan

Tabel 2. 2 Kebutuhan Non Fungsional

No	Kebutuhan Non Fungsional
1.	Membutuhkan NodeMcu ESP8266 untuk menghubungkan perangkat agar dapat terhubung dengan Wifi
2.	Membutuhkan aplikasi blynk untuk melihat notifikasi sekaligus memantau suhu dan kelembapan udara
3.	Membutuhkan LCD 16X2 untuk memantau suhu dan kelembapan udara
4.	Membutuhkan sensor DHT11 untuk membaca kelembapan udara di ruangan
5.	Membutuhkan adaptor sebagai daya listrik pada komponen
6.	Memberikan informasi dengan menggunakan aplikasi Blynk.

C. *FLOWCHART*



Gambar 2. 2 FlowChart Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. IMPLEMENTASI

Selama proses perancangan, implementasi adalah proses menggunakan atau mengimplementasikan program secara keseluruhan. Tujuan implementasi adalah untuk mengimplementasikan modul yang telah dirancang dan diproses agar dapat berjalan dengan sebagaimana yang dirancang awalnya sehingga dapat memberikan informasi.

B. PENGUJIAN

Pada tahapan pengujian ini adalah di mana mencoba sistem yang telah di bangun untuk di uji apakah telah sesuai dengan tujuan yang telah di inginkan.

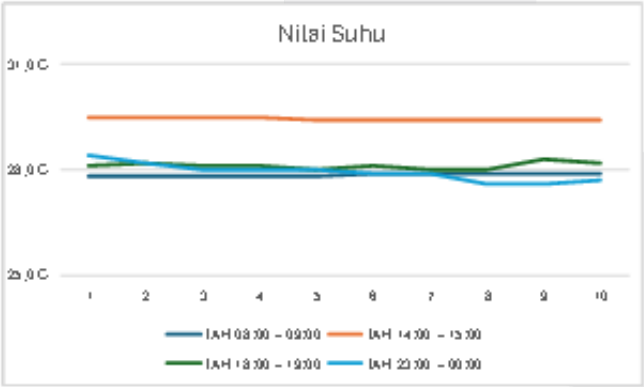
Pengujian Pada Sensor DHT11 Berdasarkan Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Terbuka

Pengujian ini dilakukan dengan menerapkan sebuah sensor suhu dan kelembapan berdasarkan ruangan, kemudian mencatat berapa nilai yang dihasilkan oleh sensor DHT11 ini, seperti mencatat berapa suhu dan kelembapan yang berbeda beda dalam kondisi ruangan terbuka.

Tabel 3. 1 Pengujian suhu Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Terbuka

LOKASI	SENSOR DHT 11	TERMOMETER	WAKTU
Ruang Tamu	27,6°C	26,6°C	08:00-09:00
	27,8°C	26,6°C	
	27,8°C	26,6°C	
	27,8°C	26,6°C	
	27,8°C	26,6°C	
	27,9°C	26,6°C	
	27,9°C	27,3°C	
	27,9°C	27,5°C	
	27,9°C	27,8°C	
	27,9°C	28°C	
	29,5°C	30°C	14:00-15:00
	29,5°C	30°C	
	29,5°C	30°C	
	29,5°C	30°C	
	29,4°C	30,3°C	
	29,4°C	29,8°C	
	29,4°C	29,5°C	
	29,4°C	29,3°C	

	29,4°C	29,4°C	
	28,1°C	28,7°C	18:00-19:00
	28,2°C	28,7°C	
	28,1°C	28,7°C	
	28,1°C	28,7°C	
	28°C	28,5°C	
	28,1°C	28,4°C	
	28°C	28,5°C	
	28°C	28,6°C	
	28,3°C	28,3°C	
	28,2°C	28,1°C	
	28,4°C	27,9°C	23:00-00:00
	28,2°C	27,9°C	
	28°C	27,9°C	
	28°C	27,6°C	
	28°C	27,5°C	
	27,9°C	27,7°C	
	27,9°C	27,6°C	
	27,6°C	27,5°C	
	27,6°C	27,4°C	
	27,7°C	27,4°C	



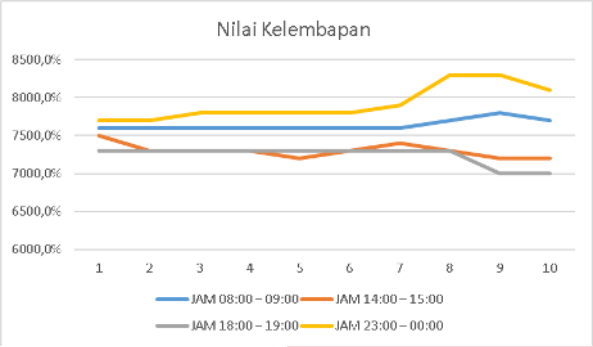
Gambar 3. 1 Grafik Suhu Ruang Tamu Terbuka

Keterangan : 1 sampai 10 pada bagian bawah yaitu pengujian yang dilakukan, pada bagian kiri pada grafik yaitu besarnya suhu didapatkan dari pengujian.

Tabel 3. 2 Pengujian kelembapan Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Terbuka

LOKASI	SENSOR DHT 11	TERMOMETER	JAM
Ruang	76,9%	72%	08:00 – 09:00
Tamu	76,8%	72%	
	76,7%	72%	
	76,2%	72%	
	76,3%	75%	
	76,1%	76%	
	76,6%	76%	
	77,1%	76%	
	78,2%	76%	
	77,8%	77%	
	75%	70%	14:00-15:00
	73,8%	70%	
	73,5%	70%	
	73,2%	70%	
	72,7%	71%	
	73,3%	71%	
	74,3%	73%	
	73,8%	72%	
	72,8%	72%	
	72,7%	72%	
	73,5%	68%	18:00-19:00
	73,2%	68%	
	73,1%	68%	
	73%	68%	
	73,2%	67%	
	73%	67%	
	73,1%	67%	
	73%	66%	
	70,5%	65%	
	70,6%	65%	
	77,1%	76%	23:00-00:00
	77,8%	76%	
	78,4%	76%	
	78,6%	76%	
	78,7%	76%	
	78,8%	77%	
	79,1%	77%	
	83,9%	77%	
	83,4%	75%	

	81,7%	76%	



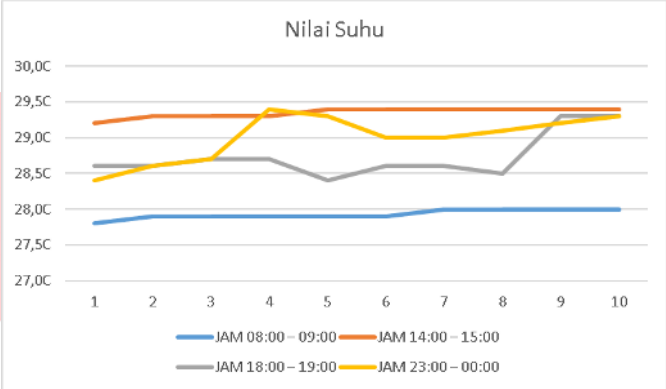
Gambar 3. 2 Grafik Kelembapan Ruang Tamu Terbuka

Pengujian Pada Sensor DHT11 Berdasarkan Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Tertutup

Pengujian ini dilakukan dengan menerapkan sebuah sensor suhu dan kelembapan berdasarkan ruangan, kemudian mencatat berapa nilai yang dihasilkan oleh sensor DHT11 ini, seperti mencatat berapa suhu dan kelembapan yang berbeda beda dalam kondisi ruangan tertutup.

Tabel 3. 3 Pengujian suhu Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Tertutup

LOKASI	SENSOR DHT 11	TERMOMETER	JAM
Ruang Tamu	27,8C	28C	08:00-09:00
	27,9C	28C	
	27,9C	28C	
	27,9C	28C	
	27,9C	28,2C	
	27,9C	28,2C	
	28C	28C	
	28C	28,1C	
	28C	28,1C	
	28C	28,1C	
	29,2C	29,4C	14:00-15:00
	29,3C	29,4C	
	29,3C	29,4C	
	29,3C	29,4C	
	29,4C	29,6C	
	29,4C	29,7C	
	29,4C	29,7C	
	29,4C	29,8C	
	29,4C	29,8C	
	29,4C	29,8C	
	28,6C	28,7C	18:00-19:00
	28,6C	28,7C	
	28,7C	28,7C	
	28,7C	28,7C	
	28,4C	28,7C	
	28,6C	28,7C	
	28,6C	28,7C	
	28,5C	28,7C	
	29,3C	28,8C	
	29,3C	28,8C	
	28,4C	29C	23:00-00:00
	28,6C	29C	
	28,7C	29,1C	
	29,4C	29,2C	
	29,3C	29,2C	
	29C	29,2C	
	29C	29,3C	
	29,1C	29,3C	
	29,2C	29,3C	
	29,3C	29,3C	

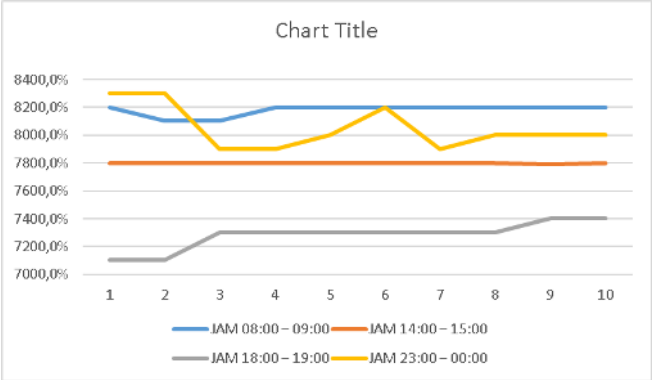


Gambar 3. 3 Grafik Suhu Ruang Tamu Tertutup

Tabel 3. 4 Pengujian Kelembapan Ruang Tamu dengan Kondisi Pintu Tertutup

LOKASI	SENSOR DHT 11	TERMOMETER	JAM
Ruang Tamu	82,4%	72%	08:00 – 09:00
	81,9%	72%	
	81,6%	72%	
	82,1%	72%	
	82%	75%	
	82,1%	76%	
	82,3%	76%	
	82,3%	76%	
	82,3%	76%	
	82,3%	77%	
	78,9%	77%	14:00-15:00
	78,8%	78%	
	78,3%	76%	
	78,8%	76%	
	78,7%	75%	
	78,7%	74%	
	78,8%	74%	
	78,3%	76%	
	78,2%	75%	
	78,3%	75%	
	71,8%	70%	18:00-19:00
	71,7%	69%	
	73,8%	71%	
	73,7%	71%	
	73,6%	71%	
	73,7%	71%	
	73,8%	71%	
	73,7%	70%	
	74,5%	70%	

	74,4%	70%	
	83,8%	78%	23:00-00:00
	83,9%	78%	
	79,7%	78%	
	79,8%	78%	
	80%	78%	
	82,1%	77%	
	79,3%	77%	
	80,7%	77%	
	80,9%	76%	
	80,8%	76%	



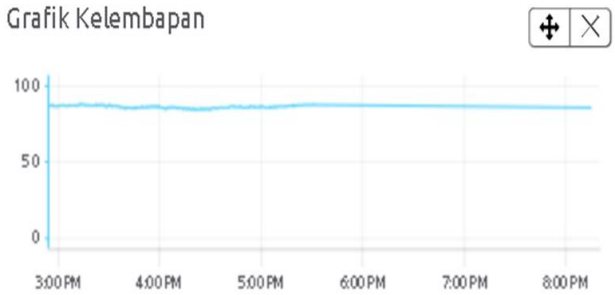
Gambar 3. 4 Grafik Kelembapan Ruang Tamu Tertutup

Pengujian Pada Kipas Angin

Pengujian ini dilakukan dengan menerapkan sebuah sensor suhu dan kelembapan berdasarkan pada ruang kamar tidur, kemudian mencatat berapa waktu yang di butuhkan untuk mati secara otomatis pada kipas angin.

Gambar 3. 5 Grafik Suhu pada Kipas Angin

Keterangan : 0-100 pada garis tegak yaitu besaran Celsius yang diukur.
3:00 pm – 8:00 pm pada garis lurus menandakan jalannya pengujian.

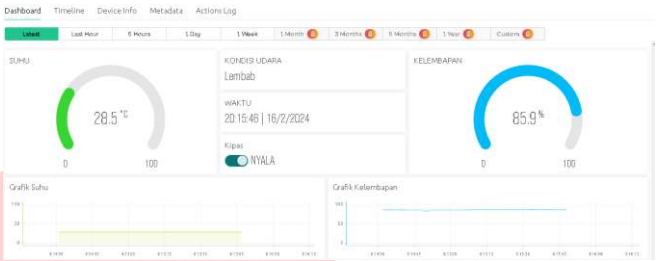


Gambar 3. 6 Grafik Kelembapan pada Kipas Angin

Keterangan : 0-100 pada garis tegak yaitu besaran kelembapan yang diukur. 3:00 pm – 8:00 pm pada garis lurus menandakan jalannya pengujian.

Pengujian Pada Aplikasi Blynk

Pengujian ini dilakukan dengan menerapkan sebuah sensor suhu dan kelembapan berdasarkan pada ruangan kemudian di uji coba.



Gambar 3. 7 Tampilan Pada Aplikasi Blynk

V. KESIMPULAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan pada pengujian proyek akhir ini, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Berhasil membuat sistem suhu dan kelembapan ruangan secara otomatis yang terhubung dengan kipas angin. Kemudian alat ini dapat dibandingkan pada alat konvensional dengan selisih suhu 0,3-0,4 derajat Celsius serta kelembapan 3 sampai 4 persen.

2. Sistem dapat mengirim data suhu dan kelembapan pada aplikasi blynk dan LCD 16X2..

B. SARAN

Ada beberapa saran untuk pengembang agar penelitian bisa menjadi lebih baik, sebagai berikut.

Pada pengembangan selanjutnya dapat di tambahkan AC atau pemanas ruangan untuk menstabilkan suhu dan kelembapan pada ruangan agar menjaga masa umur pada peralatan elektronik maupun non-elektronik

REFERENSI

[1] S. Widodo, T. A. Setyawan, S. H. W. Sasono, and ..., "RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU RUANG LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IoT," ... *Has. Penelit. dan* ..., pp. 444–456, 2022, [Online]. Available: https://jurnal.polines.ac.id/index.php/Sentrikom/article/view/3322

[2] Heri Purnadi, "Pemanfaatan Google Spreadsheet Dan Google Data Studio Sebagai Dashboard Suhu Dan Kelembaban Di Laboratorium," *Insa. Metrol. PPSDK*, vol. 1, no. 1, pp. 28–33, 2021, doi: 10.55101/ppsdk.v1i1.639.

[3] S. Mulyono, S. Farisa, and C. Haviana,

"Implementasi MQTT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Laboratorium," *J. Transistor Elektro dan Inform. (TRANSISTOR EI*, vol. 3, no. 3, pp. 140–144, 2018.

[4] M. S. Zakariya, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Kelembaban dan Kualitas Oksigen Menggunakan Web Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, 2018, [Online]. Available: https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1697%0Ahttps://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/1697/1471

[5] T. Suryana, "Implementasi Web Server NODEMCU ESP8266 Untuk Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Via Internet," *J. Komputa Unikom*, vol., no., p. 29, 2021, [Online]. Available: https://repository.unikom.ac.id/68707/1/Kontrol Peralatan Via Web dengan Mengunakan NODEMCU ESP8266 taryana.pdf

[6] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, "Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server," *Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 61–68, 2019.

[7] "LCD 16X2 : Pin Configuration, Commands, Interfacing & Its Applications." Accessed: Jan. 07, 2024. [Online]. Available: https://www.watelectronics.com/lcd-16x2/

[8] "Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT." Accessed: Jan. 05, 2024. [Online]. Available: https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/

[9] M. D. S. Said, "Arduino Dan Android Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro," 2018.

[10] M. R. Muzaky, Y. A. Pranoto, and N. Vendyansyah, "Penerapan Iot (Internet of Things) Pada Pemantauan Kesehatan Kandang Hewan Jenis Landak Mini Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 541–547, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3732.

[11] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf