

Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IOT) Pada Gudang Obat Rumah Sakit Aryoko Sorong

Pandu Diaz Nugraha¹, Rendra Soekarta², Irman Amri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sorong
email: ¹pandudiaz7@gmail.com, ²rendrasoekarta@gmail.com, ³irmanamri@gmail.com.

Abstrak

Kontrol dan pemantauan suhu yang tepat di penyimpanan obat rumah sakit berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan obat yang disimpan. Pada penelitian ini, kami mengusulkan sistem pemantauan suhu berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan sensor DHT22. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memantau suhu apotek secara real time dan memberikan akses data suhu melalui perangkat mobile dengan platform Blynk. Pengujian dilakukan dengan merancang dan mengimplementasikan perangkat keras antara lain ESP8266 NodeMCU sebagai mikrokontroler dan sensor suhu DHT22 sebagai termometer. Node MCU ESP8266 diprogram untuk secara berkala mengumpulkan data suhu dari sensor DHT22 dan mengirimkannya ke platform cloud Thingspeak untuk disimpan. Platform Thingspeak dipilih karena kemampuannya menyediakan layanan penyimpanan data dan grafik untuk observasi data visual. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan solusi praktis untuk pemantauan suhu di apotek RS Aryoko Korem. Penggunaan ESP8266 NodeMCU dengan sensor DHT22 dan integrasi Thingspeak dan Blynk meningkatkan efisiensi pemantauan dan menjaga kualitas obat yang disimpan di lingkungan apotek kritis.

Kata Kunci : Monitoring Suhu, Internet Of Things, Thingspeak, Blynk

1. PENDAHULUAN

Suhu dan kelembaban merupakan faktor penting dalam penyimpanan obat yang dapat mempengaruhi kualitas dan stabilitas obat. Kontrol dan pemantauan suhu yang tepat di penyimpanan obat rumah sakit berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan obat yang disimpan.

Hal itu dikarenakan monitoring suhu masih dengan cara manual dengan mencatatnya sesuai dari termometer, tetapi hal ini belum dapat memonitoring suhu secara real-time.

Maka untuk memonitoring suhu gudang secara real time menggunakan NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan sensor suhu DHT22. Data suhu yang dihasilkan oleh sensor DHT22 dikirim ke platform cloud Thingspeak untuk disimpan dan dianalisis. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun alat monitoring suhu pada gudang obat melalui mobile device berbasis NodeMCU ESP8266, sehingga system monitoring suhu lebih maksimal. Implementasi teknologi pemantauan suhu ini tidak hanya menjadi kebutuhan personal sekunder di RS Aryoko Korem, tetapi juga langkah proaktif menuju kualitas pelayanan dan keselamatan pasien yang lebih baik. melihat kondisi tersebut maka penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IOT) Pada Gudang Obat Rumah Sakit Aryoko Sorong”.

Penelitian yang di lakukan oleh [1]. “Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Internet Of Things”. Pada Penelitian ini membahas tentang pembuatan system monitoring pada ruangan server. Penelitian ini menggunakan sistem monitoring real-time untuk mencatat kelembaban dan suhu ruang server. Sistem ini dirancang

menggunakan ESP8266 NodeMCU, sensor DHT11, LCD karakter dan ThingSpeak. Data dari sensor DHT11 ditampilkan di layar LCD dan secara bersamaan dikirimkan ke server ThingSpeak melalui koneksi internet nirkabel. Platform ThingSpeak digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan data sensor di cloud dan mengembangkan aplikasi IoT. Hasilnya menunjukkan tingkat kesalahan 2,3°C pada pembacaan suhu dan pembacaan kelembaban relatif 3,3% pada pembacaan kelembaban ruang server. Secara keseluruhan, penelitian ini mendemonstrasikan desain dan implementasi sistem pemantauan suhu dan kelembaban ruang server secara real-time, dengan kemampuan untuk menampilkan data pada layar LCD dan mengirimkannya ke server ThingSpeak.

Penelitian yang dilakukan oleh [2]. "*Aplikasi Internet Of Things (IOT) Sistem Pemantauan Suhu Ruang Penyimpanan Industri Farmasi*". implementasi Internet of Things (IoT) pada sistem pemantauan suhu ruang penyimpanan sediaan farmasi. Metode penelitian yang digunakan dalam review adalah model prototype. Penelitian meliputi beberapa langkah antara lain perancangan sistem, pengembangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, ThingSpeak dan ThingView, instalasi hardware dan wiring, pengujian perangkat, pengumpulan data, serta pengolahan dan analisis data. Prototipe sistem pemantauan suhu berbasis IoT dipasang di ruang penyimpanan farmasi untuk mengumpulkan ulasan dan umpan balik pengguna. Pengujian dilakukan dengan pengukuran menggunakan data logger yang dikalibrasi: Sistem pemantauan suhu diperiksa dengan membandingkan pengukuran yang diperoleh dari sistem dengan yang diperoleh dari data logger yang dikalibrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pemantauan suhu berbasis IoT yang diterapkan di ruang penyimpanan farmasi memiliki akurasi yang tinggi. Sistem mencapai akurasi suhu 99,32° dengan kesalahan 0,68%. Kesalahan rata-rata keseluruhan ditemukan berada di bawah toleransi 1%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tersebut cocok untuk pemantauan suhu di ruang penyimpanan obat dan memberikan pengukuran yang akurat dan andal.

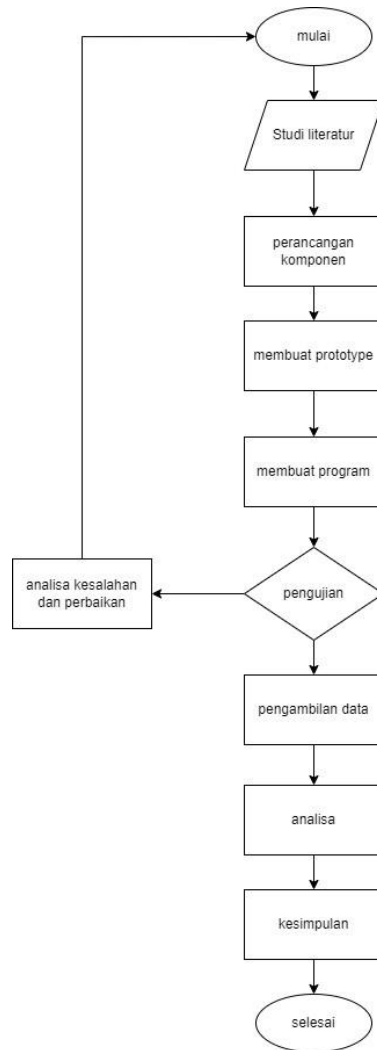
Penelitian yang dilakukan oleh [5]. "*Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Suhu Server Berbasis Wemos D1*". Pada penelitian ini membahas dan implementasi sistem pemantauan suhu dan kelembapan untuk ruang server. Alat ini dirancang menggunakan yaitu rancangan perangkat yang akan dibuat pada umumnya meliputi :beberapa bagian antara lain sensor suhu dan kelembapan, Wemos D1, LCD I2C, Buzzer, Database dan Situs web. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan suhu dan kelembapan ruang server yang dirancang dan diimplementasikan menggunakan Arduino IDE dan mikrokontroler Wemos D1 berhasil mengukur dan memantau suhu dan kelembapan ruang server secara akurat. Sistem memiliki kemampuan untuk mengumpulkan data secara berkala dan menampilkannya di situs web, memungkinkan pemantauan dan analisis waktu nyata. Sistem ini juga mencakup fitur-fitur seperti pencatatan data dan representasi grafis dari data suhu dan kelembapan. Secara keseluruhan, sistem ini terbukti efektif dalam memastikan kondisi optimal di ruang server dan mencegah potensi masalah terkait fluktuasi suhu dan kelembapan.

Penelitian yang dilakukan oleh [7]. "*Monitoring Iklim Pada Greenhouse Secara Real Time Menggunakan Internet Of Things (IoT) Berbasis Thingspeak*". Pada penelitian ini membahas tentang pemantauan iklim mikro di rumah kaca menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Jurnal ini membahas implementasi sistem rumah kaca pintar dan dampaknya dalam mengoptimalkan kondisi lingkungan untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem "SMART-IGHIOT", yaitu sistem kontrol berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan hidroponik Belanda dalam wadah di rumah kaca bergerak. Sistem ini mengintegrasikan sensor dengan mikrokontroler ESP32 untuk memantau dan mengontrol suhu, kelembapan, suhu udara, dan intensitas cahaya secara real time. Dengan mengoptimalkan iklim rumah kaca, para peneliti bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meminimalkan dampak faktor eksternal terhadap budidaya tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa sistem rumah kaca dapat meningkatkan suhu di dalam rumah kaca

dibandingkan dengan suhu di luar, memberikan lingkungan yang lebih baik untuk pertumbuhan tanaman. Sistem ini juga membantu mengurangi kelembapan, yang penting untuk mencegah penyebaran hama. Kalibrasi sensor untuk pengukuran suhu dan kelembapan memastikan pengumpulan data yang akurat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian



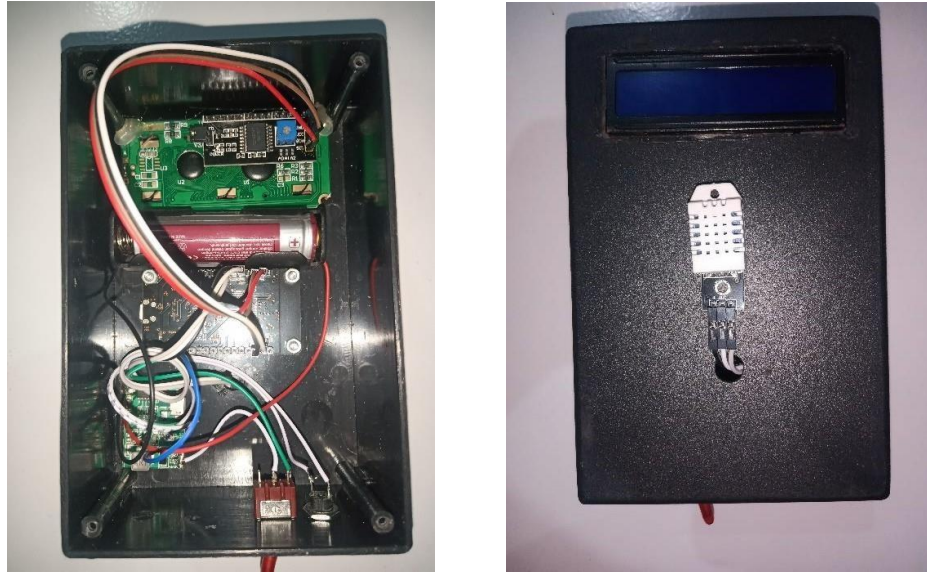
Gambar 1. Alur Penelitian

2.2 Observasi dan Wawancara

Melakukan Observasi di Rumah Sakit Aryoko Korem, Serta mewawancarai Doddy Aditya Purnomo, S.Farm., sebagai Apoteker yang bertanggung jawab untuk Gudang obat

2.3 Metode Perancangan dan Pembuatan

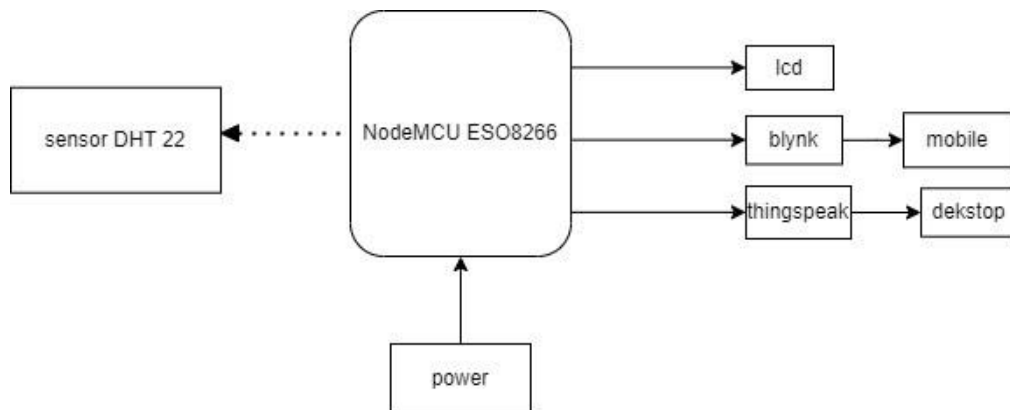
2.3.1 Perancangan Mekanika



Gambar 2. Perancangan Mekanika

Perancangan mekanika dilakukan pembuatan box/wadah untuk menempatkan alat yang telah dirangkai sebelumnya, serta dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing. Adapun perancangan mekanika dalam penelitian ini meletakkan 1 buah NodeMCU ESP8266 serta beberapa komponen lain yang dipasang pada box.

2.3.2 Perancangan Elektronika

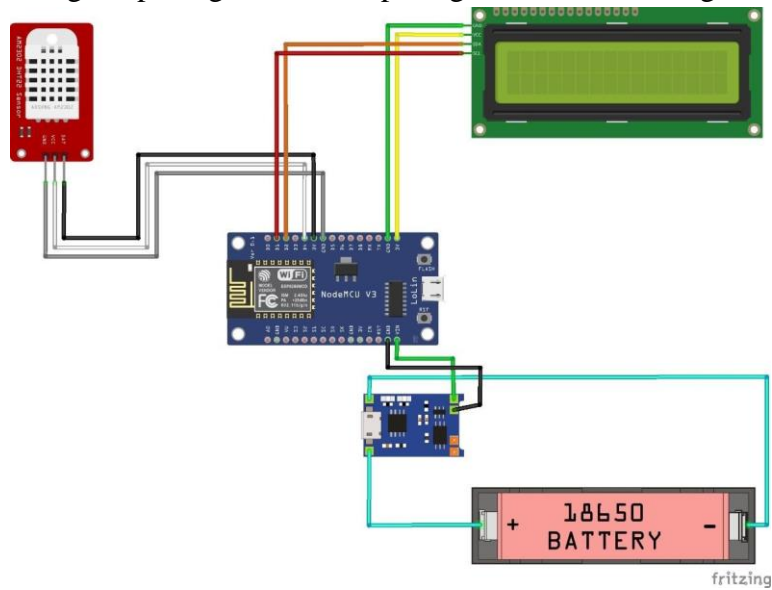


Gambar 3. Blok Diagram

Adapun penjelasan dari blok fungsional sistem diatas adalah :

- NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler.
- Blynk digunakan sebagai display dan menerima notifikasi.
- LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan menerima data dari proses NodeMCU ESP8266 dan menampilkan informasi yang pemrosesan yang berupa karakter sebagai outputan.
- Thingspeak sebagai penyimpanan data suhu dan display

Setelah pembuatan blok diagram, tahap selanjutnya Peneliti akan menghubungkan perangkat tersebut pada gambar Skema Rangkaian di bawah ini :



Gambar 4. Skema Rangkaian

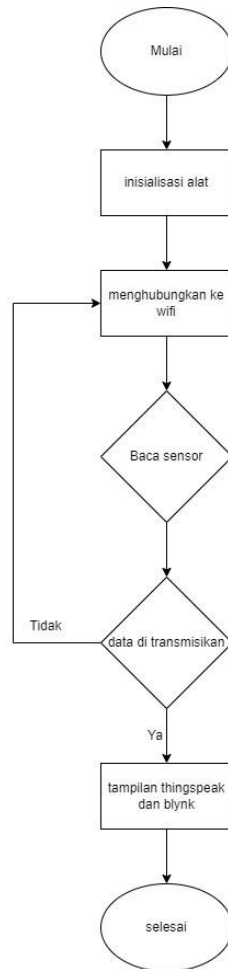
2.3.3 Kebutuhan Alat dan Bahan

Tabel 1. Bahan Dan Alat Yang Digunakan

No.	Nama Bahan/alat	Jumlah
1	NodeMCU ESP 8266	1 buah
2	Sensor DHT 22	1 buah
3	LCD 16 x 2	1 buah
4	Kabel Power	1 buah
5	Modul <i>Charger</i> TP405	1 buah
6	Baterai	1 buah
7	Baut Mur	Secukupnya
8	Lem lilin	Secukupnya
9	Kabel Jumper	Secukupnya
10	Kabel Power	1 buah
11	Wadah	1 buah
12	Lem tembak	1 buah
13	Solder	1 buah
14	Obeng bunga	1 buah
15	Gunting	1 buah
16	Cutter	1 buah

2.4 Flowchart Sistem

Pembuatan flowchart pada penelitian ini berfungsi untuk menggambarkan proses kerja dari sistem keamanan lemari.



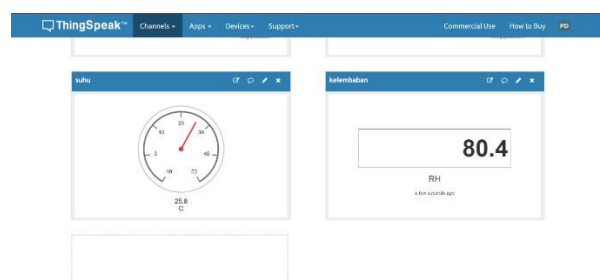
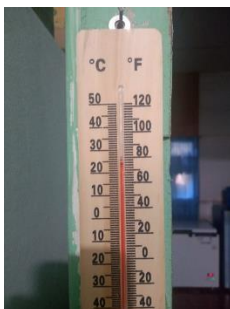
Gambar 5. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan merupakan bentuk dari pengujian terhadap alat yang telah dibuat apakah dapat diimplementasikan dengan baik sesuai mestinya.

3.1 Output

Dari hasil perancangan alat ini penulis menguji dan membandingkan dengan 4 macam pengukuran yaitu dari hasil tampilan yang ada di dalam thingspeak, kemudian dibandingkan dengan tampilan data Monitor pada Blynk, dibandingkan dengan tampilan suhu yang ada di thermometer analog yang ada di Gudang. Berikut adalah beberapa hasil parameter pengujian yang telah dilakukan penulis :





Gambar 6. 4 jenis display

Berikut ini adalah beberapa hasil titik pengukuran antara termometer, sensor DHT 22 dan serial monitor dari tools Arduino dari range 25°C sampai dengan 30°C :

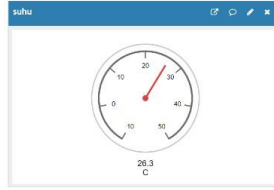
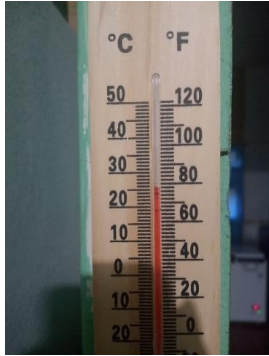
Parameter / range	Suhu termometer	Suhu dan kelembaban sensor DHT 22 (Thingspeak)	Suhu dan kelembaban Blynk	Suhu dan kelembaban LCD	Rata - Rata
25,0°C	25,1°C	25,8°C	25,7°C	25,7°C	25,73°C
26,0°C	26,0°C	26,3°C	26,1°C	26,2°C	26,2°C
27,0°C	27,0°C	27,1°C	27,1°C	27,1°C	27,1°C
28,0°C	28,0°C	28,7°C	28,5°C	28,7°C	28,63°C
29,0°C	29,0°C	29,2°C	29,2°C	29,1°C	29,17°C
30,0°C	30,0°C	30,5°C	30,2°C	30,0°C	30,23°C

Setelah dilakukan analisa di beberapa titik pengukuran suhu dan kelembaban didalam Gudang obat menggunakan sensor DHT 22, Blynk, dan thermometer maka hasil yang didapat adalah pembacaan suhu didalam Gudang obat tidak lebih dari toleransi yaitu 1°C.

Maka alat berfungsi dengan baik tanpa kesalahan, berikut semua hasil output data pada table berikut ini :

Pengujian suhu	Termometer	thingspeak	LCD	blynk
25				

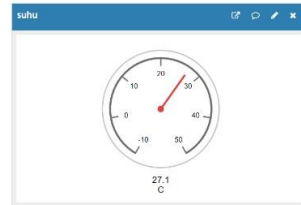
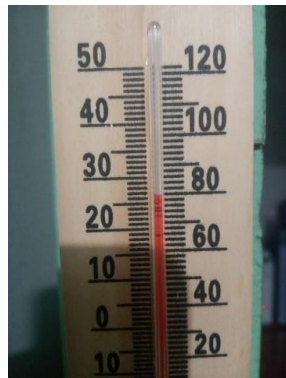
26



Suhu: 26.2°C
Lembab: 88%



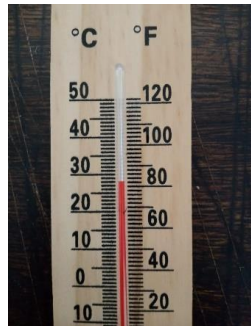
27



Suhu: 27.1°C
Lembab: 88%



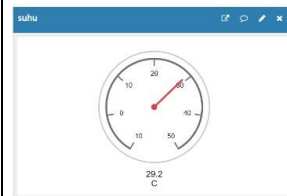
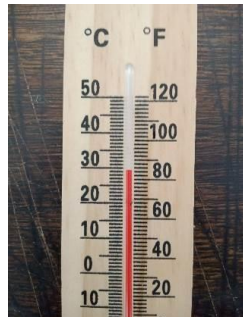
28



Suhu: 28.7°C
Lembab: 89%

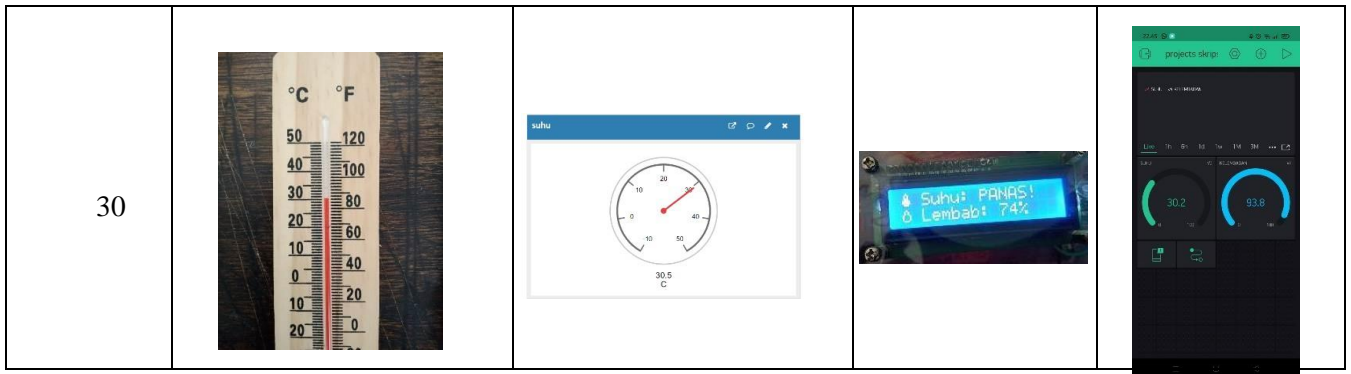


29



Suhu: 29.1°C
Lembab: 88%





3.2 Penyimpanan Thingspeak

ThingSpeak membatasi penyimpanan hingga 3.000.000 pesan dan kapasitas penyimpanan yang diperlukan kira-kira 9 GB untuk jumlah pesan tersebut. Platform ini menawarkan paket berlangganan yang berbeda dengan kapasitas yang berbeda sesuai dengan kebutuhan.

Untuk menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menggunakan 3 juta pesan ketika menggunakan 5.138 pesan per hari, kita dapat menggunakan rumus berikut: Jumlah hari = total jumlah pesan / jumlah pesan yang digunakan per hari

Total pesan = 3.000.000 pesan

Pesan yang digunakan per hari = 5.138 pesan

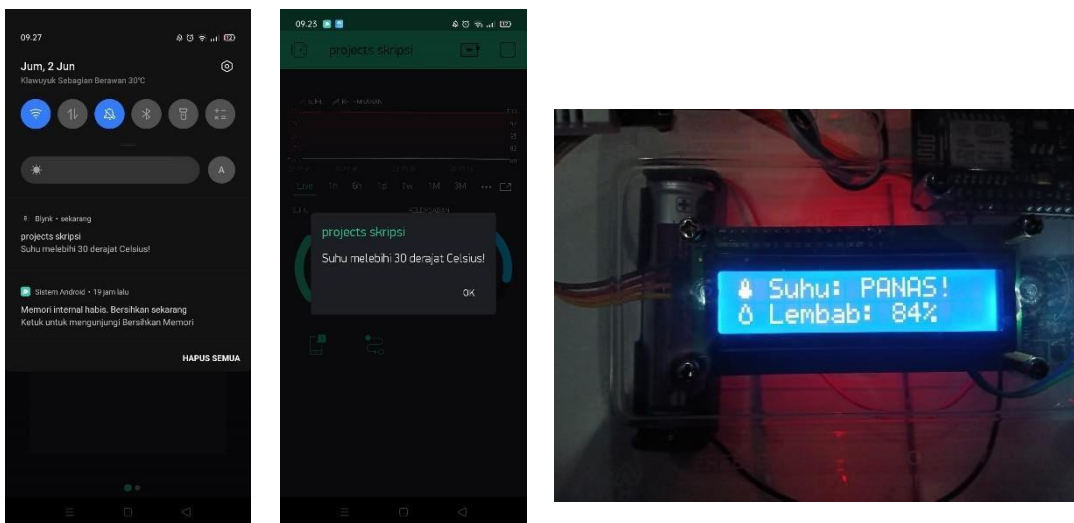
Jumlah hari = 3.000.000 pesan / 5.138 pesan per hari

Jumlah hari = 583,44 hari

Dengan demikian 3 juta pesan akan habis dalam waktu sekitar 583,44 hari atau dapat diungkapkan dalam waktu sekitar 584 hari (1 tahun 219 hari).media yang digunakan untuk verifikasi adalah sidik jari, itulah yang digunakan sebagai ID Primary Key.

3.3 Notifikasi

Pada permasalahan yg ada di lokasi penelitian yaitu apoteker jarang berada di gudang obat, penulis menambahkan fitur notifikasi jika suhu di dalam gudang melebihi 29°C, dengan menggunakan Blynk yang terhubung dengan alat monitoring suhu yang akan memberikan notifikasi di hp apoteker jika suhu di dalam Gudang melebihi 29°C dan juga pada tampilan lcd akan memberikan peringatan jikas suhu melebihi 29°C .



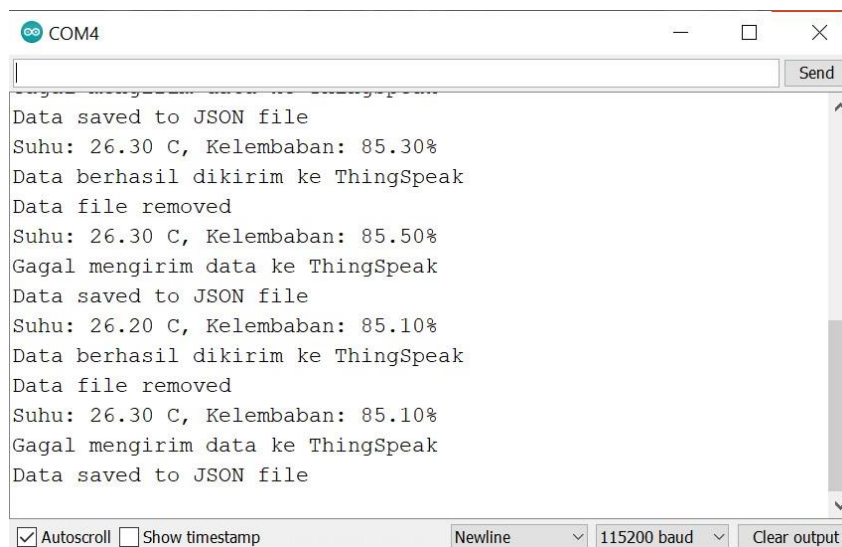
Gambar 7. Output notifikasi

3.4 Penyimpanan data lokal

Alat NodeMCU ESP8266 menggunakan format file JSON untuk menyimpan data secara lokal. Setiap kali sensor DHT22 menghasilkan data baru, data tersebut ditambahkan ke file JSON di penyimpanan internal perangkat. Menggunakan format JSON memudahkan

untuk memproses dan menyusun data dengan struktur yang terorganisir. Saat koneksi internet dipulihkan, alat NodeMCU ESP8266 mencoba mengirim data yang disimpan dalam file JSON ke platform ThingSpeak. Data dikirim ke ThingSpeak sesuai dengan urutan kronologis atau urutan rekaman yang disimpan dalam file JSON. Transmisi data berurutan untuk memastikan bahwa data dicatat secara akurat sesuai dengan peristiwa waktu nyata.

Setelah data berhasil dikirim ke ThingSpeak, alat NodeMCU ESP8266 akan memvalidasi dan memverifikasi koneksi. Jika transfer berhasil, alat akan menghapus data yang dikirim dari file JSON untuk menghindari duplikasi data pada penyimpanan berikutnya. Fungsi penghapusan ini juga berfungsi sebagai indikasi bahwa data telah berhasil diintegrasikan ke dalam platform ThingSpeak.



Gambar 7. Mengupload data JSON

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat monitoring suhu Gudang obat maka dapat mempermudah apoteker untuk memantau suhu di dalam gudang.
2. Perancangan alat monitoring suhu dan kelembaban berhasil di rancang dengan menggunakan mikrokontroler nodemcu ESP8266 sebagai pengendali utama. Sehingga proses monitoring suhu lebih efisien dan mudah.
3. Sensor DHT 22 bekerja dengan baik yang dihubungkan dengan mikrokontroler agar dapat mengukur suhu dan kelembaban Gudang obat.
4. LCD dan Thingspeak peneliti bekerja dengan baik yang dihubungkan dengan mikrokontroler untuk monitoring, ketika sensor DHT22 aktif output ke LCD “suhu;..... °C dan Lembab;.....%” dan juga diagram atau widget pada thingspeak juga menampilkan pengukuran suhu, sehingga berhasil memonitoring secara real time.
5. Fungsi notifikasi berfungsi dengan sesuai saat suhu mencapai 30°C dengan out put “suhu melebihi 30°C! ”.
6. Dengan delay 15 detik pengiriman data suhu dan kelembapan ke thingspeak, kapasitas thingspeak bisa menyimpan data selama 1 tahun lebih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raharjo Budi E, Stefanus M, Romadhona A. (2019). Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknik Atw* (2019) 61-68.
- [2] Apriandi, H., Made, I., Wibawa, S., Gde, I., & Kasmawan, A. (2022). Rancangan Alat Ukur Suhu dan Kelembapan Udara Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328P. *Buletin Fisika*, 23(1), 12-18.
- [3] Annisya, Hermanto, L., & Candra, R. (2017). "*Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega*". *Jurnal Informatika Dan Komputer*, Volume 22(1), 1–9.
- [4] Ariawan, K. U. (2020). Pengisi Daya Baterai Telepon Seluler Portabel Berbasis Panel Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 23–32.
- [5] Fathimah Khobariah N, Dwi Sahara Hermawan P, Suwartika Kusumadiarti R. Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Wemos D1. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, (2022) 32-42.
- [6] Falani, A. Z., & Fathlillah, M. (2016). Pemanfaatan Teknologi Eco Push Button Sebagai Pengaman Box Brankas Berbasis Atmega 16. *Jurnal Link*, 24(1), 11–15.
- [7] Kurniawan A, Sulitiadi S, Ristiono A. (2019). Monitoring Iklim Mikro pada Greenhouse Secara Real Time Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Thingspeak. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* (2021) 10(4) 468 -480.
- [8] Domloboy, E., & Heryawan, D. (2019). Sistem Monitoring Kelembapan Tanah Dan Suhu Pada Tanaman Hias Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Raspberry PI. *IT Journal informatic technique*, 7(2), 107-116.
- [9] Diapoldo Silalahi, F., Dian, J., & Dwi Setiawan, N. (2021). Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Arduino Berbasis Web. In *Jurnal JUPITER* (Vol. 13, Issue 2). Bulan Oktober.
- [10] Tappi, J., Zulkifli, Hadriansa, & Pamungkas, M. sigit. (2018). Rancang Bangun Perangkat Kendali Pintu Rumah Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino Leonardo. *Journal of Applied Microcontrollers and Autonomous System*, 4(1), 10–15.
- [11] Wibisono Darmawan, C., Sompie, S. R. U. A., & Kambey, F. D. (2020). Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(2), 91–100.