

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN PLATFORM THINGER UNTUK PEMANTAUAN DAN STERILISASI UDARA PADA RUANGAN

IMPLEMENTATION OF THE INTERNET OF THINGS USING THE THINGER PLATFORM FOR AIR MONITORING AND STERILIZATION IN THE ROOM

Fariza Haqi¹, Yuliarman Saragih², Rahmat Hidayat³

¹²³ Universitas Singaperbangsa Karawang

¹Fariza.Haqi17052@student.unsika.ac.id, ²Yuliarman@staff.unsika.ac.id,

³Rahmat.Hidayat@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pembaruan sistem pemantauan dan sterilisasi udara yang menggunakan teknologi Internet of Things sebagai kendali jarak jauh. Kendali jarak jauh ini tidak terbatas pada smartphone saja namun juga segala perangkat yang dapat terkoneksi pada internet. Ini menjadi kelebihan kendali berbasis web, sehingga perangkat yang digunakan jauh lebih variatif hanya dengan sekali perancangan. Kendali jarak jauh ini terdapat 2 fungsi utama yaitu fungsi pemantauan dan fungsi sterilisasi. Fungsi pemantauan akan menampilkan keluaran data pembacaan sensor dari Arduino yaitu data karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO²) dan intensitas debu. Sedangkan fungsi sterilisasi berbentuk push button yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan kipas dan lampu UVC untuk mensterilkan udara pada ruangan. Berdasarkan pengujian dan pengamatan yang dilakukan, alat pemantau dan sterilisasi berjalan dengan baik. Data keluaran yang berada di LCD dan platform Thinger IO memiliki nilai yang sama. Selain itu waktu koneksi yang dibutuhkan untuk dapat terhubung ke WiFi ataupun Thinger cukup baik dimana masih dibawah 10 sekon. Penelitian ini mempunyai pembahasan kendali jarak jauh dengan platform Thinger IO dengan perangkat NodeMCU.

Kata kunci : Thinger IO, Serial, IoT, Udara, Sterilisasi, Polusi

Abstract

This research focuses on updating the air monitoring and sterilization system that uses Internet of Things technology like a remote control. This remote control is not limited to smartphones, but also all devices that can be connected to the internet. This is an advantage of web-based control so that the tools used are much more varied with just one design. This remote control has 2 main functions, namely a monitoring function and a sterilization function. The monitoring function will display the output of sensor reading data from Arduino, namely data on carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), and dust intensity. Meanwhile, the sterilization function is in the form of a push-button that is used to turn on and off fans and UVC lamps to sterilize the air in the room. Based on the tests and observations carried out, the monitoring and sterilization tools are running well. The output data on the LCD and the Thinger IO platform have the same value. In addition, the connection time needed to be able to connect to WiFi or Thinger is quite good, which is still under 10 seconds. This study has a discussion of remote control with the Thinger IO platform with NodeMCU devices.

Keywords: Thinger IO, Serial, IoT, Air, Sterilization, Pollution

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangat pesat yang terjadi sangat mempermudah manusia dalam pekerjaan dan menyelesaikan tugas-tugas yang dilakukan manusia. Hal ini juga berdampak pada keseimbangan lingkungan. Maka dari itu, perlu adanya keseimbangan dalam perkembangan teknologi dan juga kelestarian alam sekitar. Salah satu ekosistem yang tercemar akibat perkembangan teknologi adalah udara..

Kualitas udara di Indonesia menurut IQAir dengan parameter PM 2,5 menempatkan Indonesia pada posisi ke 6 dengan kualitas udara yang buruk. Dan menjadi pemuncak pada region asia tenggara. Bahkan, 7 dari 20 besar kota dengan kualitas udara terburuk berada di Indonesia[8]. Sehingga cukup mengkhawatirkan karena sangat membahayakan bagi masyarakat umum. Hal ini juga mempengaruhi kualitas udara yang berada di ruangan.

Kualitas udara ruangan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kesehatan dan tentu kenyamanan orang yang berada di ruangan. Yang mengejutkan, penelitian yang diterbitkan dari United State Environmental Protection Agency pada 2009 mengemukakan bahwa udara dalam ruangan memiliki potensi tercemar mencapai dua hingga lima kali lebih tinggi daripada luar ruang dan memiliki resiko mengganggu kesehatan penghuninya. Oleh sebab itu, kualitas udara dalam suatu ruang harus diperhatikan karena terlebih udara kasat mata manusia. Buruknya kualitas udara dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adalah jamur, Bakteri, debu, gas Nitrogen Oksida, Sulfur Oksida, karbon monoksida (CO), gas karbon dioksida (CO₂). Dari sekian banyak faktor penyebab buruknya kualitas udara, adanya gas CO₂ merupakan hal yang tidak dapat dihindari atau di kesampingkan karena merupakan hasil keluaran dari metabolisme tubuh manusia [12]. Sekitar 5% udara yang dikeluarkan oleh manusia adalah gas CO₂, sehingga bila berada di dalam ruangan yang memiliki ventilasi yang kurang baik dapat menyebabkan kenaikan CO₂ di dalam ruangan [11]. Seiring perkembangan teknologi, kemudahan dalam pengukuran konsentrasi CO₂ sebagai indikator pengukuran pada sistem ventilasi yang digunakan pada zona padat pengguna, maka standar minimum yang disarankan untuk penghuni ruangan dapat ditetapkan Standar konsentrasi CO₂ di dalam ruang tidak boleh melewati 1000 ppm[13].

Seseorang yang bekerja di dalam satu ruangan dengan kepadatan mikroba yang tinggi memiliki resiko yang besar akan terjangkitnya penyakit. Apalagi jika tempat bekerja orang tersebut merupakan sarana pelayanan yang sering diakses publik seperti lembaga pendidikan atau sarana kesehatan masyarakat umum dimana terdapat banyak sekali aktivitas manusia didalamnya yang sangat mungkin membawa mikroba penyebab penyakit dan menyebarkannya di dalam ruangan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari United State Environmental Protection Agency yang dijelaskan sebelumnya bahwa derajat polusi dalam ruangan dua sampai lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan polusi dari luar ruangan yang membuat peluang terpapar udara tercemar semakin besar[16].

Indonesia merupakan negara berkembang yang diakui memiliki perkembangan yang pesat pada sektor industri, hal tersebut tentunya berpengaruh pada lingkungan hidup termasuk kualitas udara [4]. Menurut Supraptini, polusi udara yang dihasilkan dari kawasan industri yang berasal dari cerobong asap, apabila tidak di manajemen dengan baik akan berdampak pada kesehatan manusia, di antaranya dapat berpengaruh terhadap kesehatan paru-paru, perubahan daya tahan tubuh, hingga menyebabkan kematian[15]. Dalam peraturan pemerintah dijelaskan pentingnya udara bagi berjalannya kehidupan manusia, maka udara harus dijaga melalui pengendalian dan pemantauan pencemaran udara [10]. Oleh karena itu, pemantauan tingkat polusi udara menjadi suatu hal yang segera dilakukan.

Pengendalian bakteri dapat dilakukan dengan cara sterilisasi. Sterilisasi adalah proses membunuh semua bentuk kehidupan terutama mikroorganisme yaitu bakteri. Sterilisasi dilakukan dengan beberapa metode, bergantung pada macam dan sifat bahan. Secara mekanik misalnya dengan penyaringan (filtering), menggunakan bahan kimia misalnya dengan metode penyemprotan desinfektan ataupun menggunakan penyinaran misalnya dengan penyinaran ultraviolet, sinar x dan sebagainya. Sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet biasanya digunakan untuk ruangan tertutup. Radiasi sinar ultraviolet membunuh bakteri dengan panjang rapat gelombang antara 220-290 nm. Radiasi yang paling direkomendasi karena efektif untuk membunuh bakteri adalah 253,7 nm [3]. Salah satu sifat sinar UV adalah daya penetrasi terhadap barang yang rendah, kaca tipis pun dapat menahan sinar UV. Oleh karena itu, sinar UV hanya efektif untuk penggunaan pada permukaan yang terkena secara langsung oleh sinar UV atau mikroba yang berada didekat permukaan media yang tembus sinar. Efektifitas sinar UV terhadap daya bunuh bakteri dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya : luas, intensitas cahaya, jarak terhadap bakteri, lama waktu penyinaran terhadap bakteri, dan ketahanan bakteri[9]

Maka dari itu perlu sebuah alat yang terintegrasi dengan Internet of Things digunakan untuk memonitoring dan menfiltering udara sehingga layak di hirup oleh manusia. Ini digunakan sebagai langkah pencegahan manusia menghirup udara yang berkualitas buruk menurut parameter yang ada.

2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Arduino

Arduino adalah platform elektronik berbentuk papan yang sumber kodenya terbuka (open-source) yang mudah digunakan untuk rekayasa sistem. Papan Arduino dapat di program untuk membaca masukan seperti menyalakan sensor, menekan pada tombol, dan mengubahnya menjadi keluaran seperti mengaktifkan motor menggunakan kendali listrik, menyalakan indikator misal LED, menerbitkan sesuatu secara daring. Pengguna dapat memberi tahu papan Arduino apa yang harus dilakukan dengan mengirimkan satu set instruksi yang sesuai ke papan mikrokontroler arduino. Untuk melakukannya pengguna menggunakan bahasa pemrograman Arduino berdasarkan pengkabelan, dan Arduino Software (IDE) berdasarkan pemrosesan[2].

Arduino Uno menggunakan IC ATmega328 dengan masukan tegangan yang di rekomendasikan berkisar pada 7-12 V. Arduino Uno memiliki 6 pin masukan analog (A0-A5) yang bekerja pada kisaran 0-5 V dan 14 pin I/O digital (D0-D13) termasuk 6 pin PWM output. Selain itu Arduino Uno memiliki pin Rx(0) dan Tx(1) yang digunakan untuk menerima dan mengirimkan data serial TTL, misalnya ke perangkat NodeMCU dan sebagainya[1].



Gambar 1. Arduino Uno Rev 3

2.1.2 NodeMCU Module WiFi

NodeMCU adalah firmware berbasis Lua open-source dan papan pengembangan yang secara khusus ditargetkan untuk Aplikasi berbasis IoT. Ini termasuk perangkat lunak yang tertanam pada ESP8266 Wi-Fi SoC dari Espressif Systems, dan perangkat keras berdasarkan arsitektur dari ESP-12. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram

menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE. NodeMCU menggunakan IC Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106 sebagai mikrokontroller. NodeMCU memiliki 128 KB RAM dan 4MB Flash memory untuk menyimpan data dan program. Kekuatan pemrosesannya yang tinggi dengan Wi-Fi / Bluetooth dan fitur *deep sleep operation* membuatnya ideal untuk proyek IoT. Selain itu NodeMCU memiliki 16 pin input-output pin yang dapat dipergunakan di papannya. Dan 1 input analog dengan kisaran tegangan kerja 0-3,3 V[5].



Gambar 2. NodeMCU V3 LOLIN

2.1.3 Platform Thinger IO

Thinger.io adalah Cloud IoT Platform yang menyediakan setiap alat yang dibutuhkan untuk membuat prototipe, menskalakan, dan mengelola perangkat yang terhubung dengan cara yang sederhana. Tujuan platform Thinger adalah mendemokratisasi penggunaan IoT dapat diakses dengan mudah oleh seluruh dunia, dan merapihkan proyek IoT besar. Kelebihan Thinger antara lain adalah :

- Platform IoT gratis: Thinger.io menyediakan akun gratis seumur hidup dengan hanya sedikit batasan untuk mulai belajar dan membuat prototipe ketika produk pengguna siap untuk diskalakan, Pengguna dapat menerapkan Server Premium dengan kapasitas penuh dalam beberapa menit.
- Sederhana namun Kuat: Hanya beberapa baris kode untuk menghubungkan perangkat dan mulai mengambil data atau mengontrol fungsinya dengan Konsol berbasis, dapat menghubungkan dan mengelola ribuan perangkat dengan cara yang sederhana.
- Perangkat keras agnostik: Perangkat apa pun dari produsen mana pun dapat diintegrasikan menggunakan bantuan dokumentasi yang lengkap dengan infrastruktur Thinger.io.
- Infrastruktur yang sangat skalabel & efisien: berkat paradigma komunikasi unik Thinger, di mana server IoT berlangganan sumber daya perangkat untuk mengambil data hanya jika diperlukan, satu instans Thinger.io mampu mengelola ribuan perangkat IoT dengan beban komputasi rendah, bandwidth dan latensi.
- Sumber Terbuka: sebagian besar modul platform, pustaka, dan kode sumber APP tersedia di repositori Github Thinger untuk diunduh dan dimodifikasi dengan lisensi MIT[17].



Gambar 3. Thinger IO Platform

2.2 Metode Alat dan Bahan

2.2.1 Perangkat Keras

Berikut ini adalah beberapa perangkat keras yang dipasang pada perancangan sistem pada penelitian ini, antara lain:

- a. Arduino Uno R3, sebagai pusat kendali pada sistem pemantauan dan sterilisasi udara pada ruangan.
- b. NodeMCU V3 LOLIN, merupakan komponen yang digunakan untuk mengkoneksikan dan mentranfer data antara sistem dengan Wi-Fi yang ada di smartphone.

- c. Sensor-Sensor, sebagai inputan kondisi udara ruangan yang akan dipantau. Sensor yang digunakan antara lain MQ-7 sebagai Sensor Karbon Monoksida, MQ-135 sebagai sensor Karbon Monoksida, dan sensor sharp GP2Y1010AU0F sebagai sensor debu.
- d. Relay, berfungsi mengendalikan dengan memutus dan menyambungkan energi listrik. Fungsi ini digunakan untuk menyalakan fungsi sterilisasi dengan kendali jarak jauh pada alat.

2.2.2 Perangkat Lunak

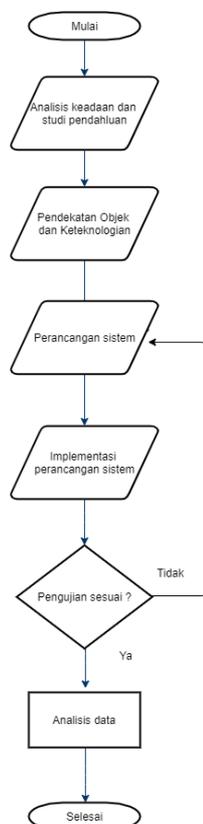
Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang dipergunakan pada perancangan sistem pada penelitian ini, antara lain:

- a. Arduino IDE, Perangkat Lunak Arduino (IDE) sumber terbuka memudahkan untuk menulis kode dan mengunggahnya ke papan. Perangkat lunak ini dapat digunakan dengan papan Arduino apa pun.
- b. Fritzing, Fritzing menawarkan alat perangkat lunak, situs web komunitas, dan layanan dalam semangat Processing dan Arduino, membina ekosistem kreatif yang memungkinkan pengguna untuk mendokumentasikan prototipe mereka, membagikannya dengan orang lain, mengajar elektronik di ruang kelas, dan tata letak serta pembuatan PCB profesional.
- c. Thingier, Thingier merupakan suatu platform untuk project IoT sebagai pemantau dan kontrol pada alat pemantau dan sterilisasi udara.

2.3 Metodologi Perancangan

2.3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini akan ditampilkan pada flowchart pada gambar 1.

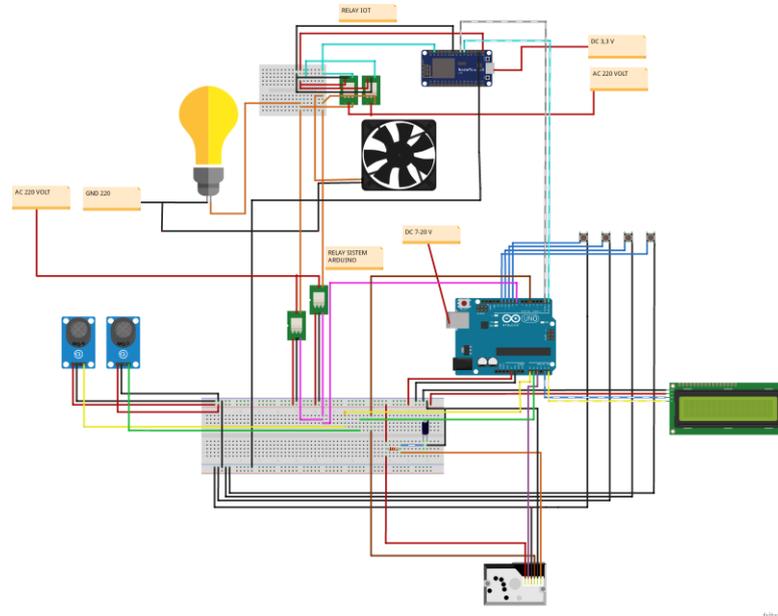


Gambar 4. Flowchart metode penelitian

2.3.2 Perancangan

a. Perancangan Perangkat Keras

Berikut perancangan yang akan digunakan pada penelitian ini akan ditampilkan menggunakan fritzing pada gambar di bawah ini.



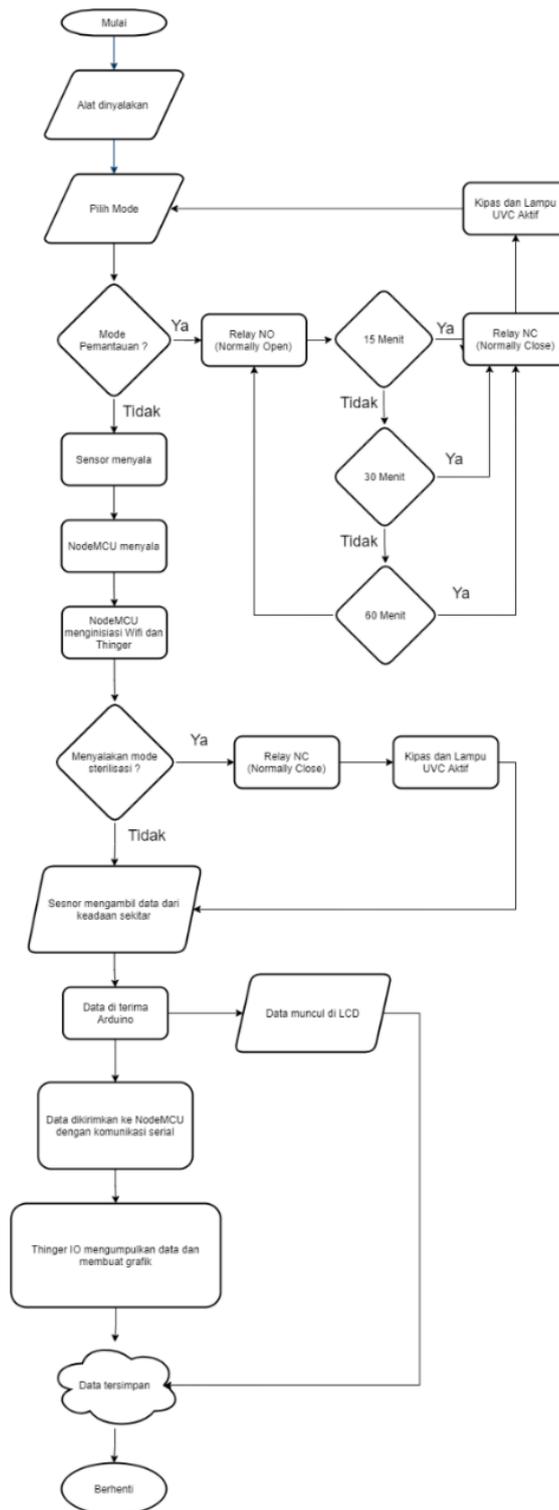
Gambar 5. Wiring alat pemantau dan sterilisasi udara ruangan

Gambar diatas merupakan sebuah wiring diagram pada sistem pemantauan dan sterilisasi udara yang terpusat pada Arduino Uno sebagai pusat kendali pada alat ini. Berikut perincian pin yang terpasang :

- Pin RX Arduino ke pin D7 NodeMCU
- Pin TX Arduino ke pin D6 NodeMCU
- Pin D5 Arduino ke pin digital sensor debu GP2Y1010AU0F
- Pin D8 Arduino ke pin In Relay
- Pin D9-D12 Arduino ke pin NC (Normally Close) push button
- Pin SCL dan SDA Arduino ke pin I2C LCD 20 x 4
- Pin A2 Arduino ke pin masukan analog dari sensor debu GP2Y1010AU0F
- Pin A1 Arduino ke pin masukan analog dari sensor Karbon Monoksida MQ-7
- Pin A1 Arduino ke pin masukan analog dari sensor Karbon Dioksida MQ-135
- Pin GND Arduino ke negatif sensor dan relay arduino
- Pin 5 V ke positif sensor dan relay Arduino
- Pin D5 NodeMCU ke In relay IoT
- Pin 3,3 V NodeMCU ke positif relay IoT
- Pin G NodeMCU ke negative relay IoT

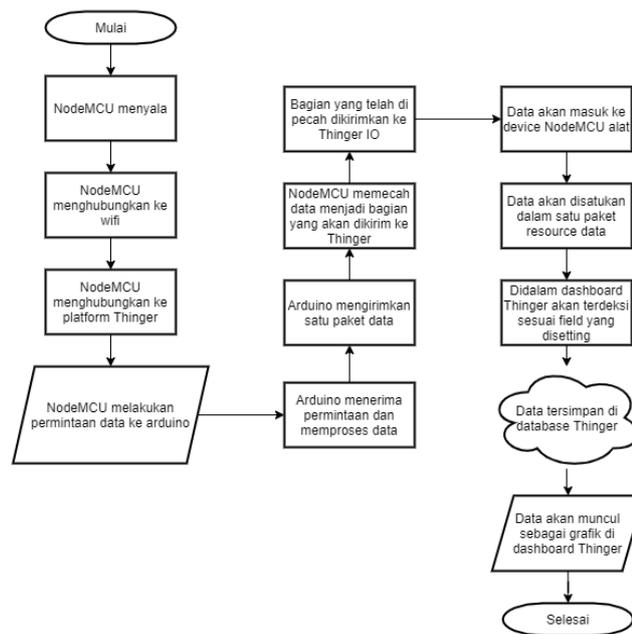
b. Perancangan Perangkat Lunak

Berikut gambar 6 di bawah ini merupakan perancangan perangkat lunak keseluruhan dari alat pemantau dan sterilisasi udara dalam ruangan



Gambar 6. Diagram alir perancangan alat utama

Seperti yang tertera pada gambar dan dijelaskan sebelumnya, pada alat ini menggunakan dua perangkat lunak utama yaitu Arduino IDE sebagai tempat untuk menuliskan kode program yang akan ditanamkan pada Arduino dan platform Thingier IO sebagai platform yang digunakan untuk mengumpulkan data dan mengendalikan dengan teknologi Internet of Thing melalui NodeMCU sebagai perantaranya.



Gambar 7. Diagram alir perancangan sistem IoT alat

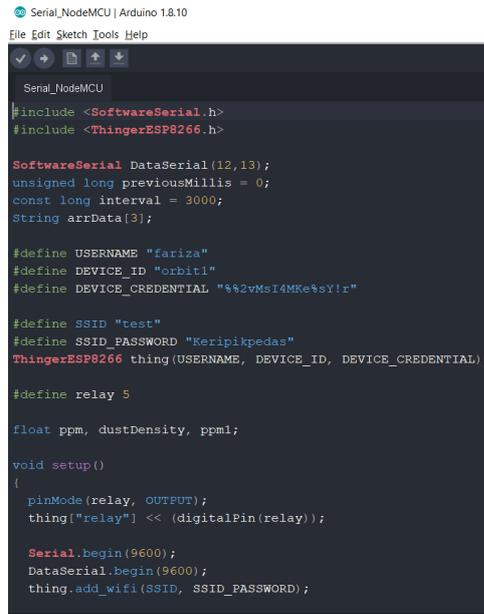
Alur kerja alat ini dimulai ketika alat dinyalakan, langsung ke mode *standby* sebelum di pilih pada mode apa alat ingin digunakan. Ketika fungsi pemantauan yang di pilih maka alat akan langsung menyalakan sensor dan menginisiasi NodeMCU untuk masuk ke WiFi dan menghubungkan alat ke platform Thingier. Ketika sensor telah membaca keadaan sesuai fungsi sensor masing-masing, data akan di olah di Arduino. Setelah Arduino mengumpulkan data maka data akan dikirimkan ke NodeMCU melalui fungsi komunikasi serial antar papan. Dan NodeMCU akhirnya mengirimkan data tersebut ke Thingier. Di Thingier data tersebut akan di akumulatif dan tersimpan di penyimpanan awan milik thingier dan dapat diakses dan di pantau oleh pengguna.

3. PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Perancangan Sistem IoT Alat

Implementasi perancangan sistem IoT alat adalah proses perancangan sekaligus pengujian program untuk NodeMCU sebagai aplikasi pemantauan dan kontrol pada sistem pemantau dan sterilisasi udara apakah dapat berjalan dengan semestinya dan menampilkan parameter sesuai dengan yang telah dikirim dari Arduino saat melakukan pemrosesan dari sensor.

Gambar 8 dibawah ini merupakan program untuk NodeMCU dengan set poin pin pada nodeMCU yang digunakan sebagai Rx Tx menggunakan ssoftware serial, nama wifi beserta kata sandi yang digunakan, kode credential, nama user, juga nama perangkat yang terdaftar pada platform Thingier IO sebagai penghubung Thingier IO dengan perangkat NodeMCU, dan terakhir paket sumber data yang akan dikirim ke platform Thingier IO.



```
Serial_NodeMCU | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Serial_NodeMCU
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ThingierESP8266.h>

SoftwareSerial DataSerial(12,13);
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 3000;
String arrData[3];

#define USERNAME "fariza"
#define DEVICE_ID "orbit1"
#define DEVICE_CREDENTIAL "%2vMsI4MKe%$Y!r"

#define SSID "test"
#define SSID_PASSWORD "Keripikpedas"
ThingierESP8266 thing(USERNAME, DEVICE_ID, DEVICE_CREDENTIAL);

#define relay 5

float ppm, dustDensity, ppml;

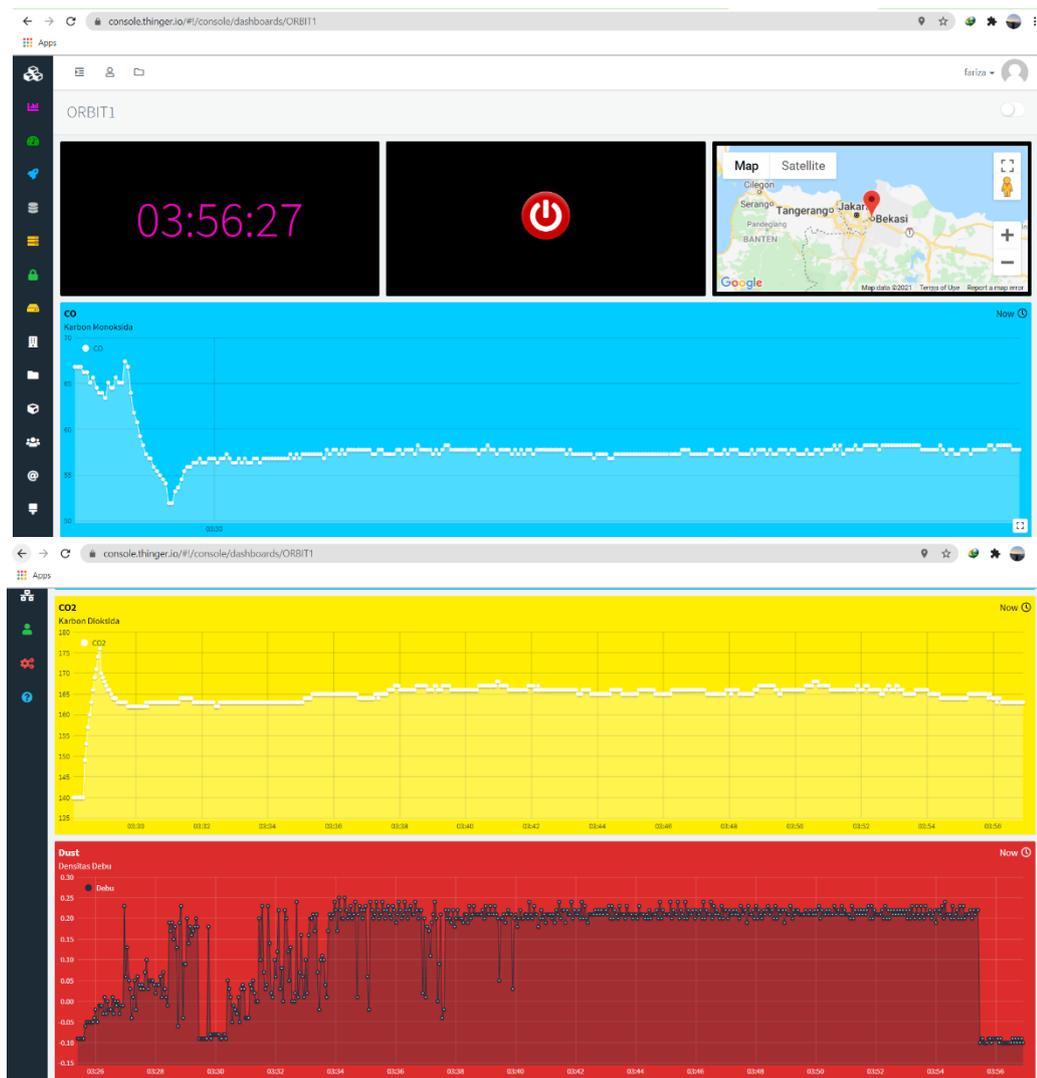
void setup()
{
  pinMode(relay, OUTPUT);
  thing["relay"] << (digitalPin(relay));

  Serial.begin(9600);
  DataSerial.begin(9600);
  thing.add_wifi(SSID, SSID_PASSWORD);
}
```

Gambar 8. Kode program pada NodeMCU

Gambar 9 dibawah ini merupakan dasbor dari Thingier yang telah di atur sebelumnya. Mulai dari perangkat yang di baca dasbor tersebut hingga data apa saja yang dapat di pahami dan diketahui oleh dasbor sesuai kodingan yang terdapat pada NodeMCU. Bagian atas tampilan terdapat widget berupa indikator jam untuk menunjukkan waktu yang terdeteksi pada perangkat sesuai zona waktu, widget berupa push button yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan mode sterilisasi, dan widget berupa peta yang menunjukkan dimana perangkat digunakan.

Pada bagian tengah hingga ke bawah tampilan terdapat widget berupa Time Series Chart yang menampilkan 3 field data hasil data pembacaan dari Arduino dan sensor yang dikirimkan melalui NodeMCU. Field yang di ditampilkan adalah data pembacaan karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO²) dan kerapatan debu. Semua data memiliki intensitas pembacaan setiap satu detik yang terus di perbarui terus menerus dan telah di set akan melakukan reset data ketika sebulan setelah pembacaan pertama.



Gambar 9. Dasbor alat pada Thing IO

3.2 Pengujian Koneksi pada NodeMCU dan Thingier

Pengujian koneksi NodeMCU dan platform Thingier terhadap kecepatan internet, waktu, dan jarak dapat di jelaskan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Pengujian terhadap NodeMCU dan platform Thingier

| Kecepatan Internet (Mbps) | Jam | Jarak (cm) | Kecepatan Koneksi NodeMCU dengan Wifi (s) | Kecepatan Koneksi NodeMCU ke Thingier IO (s) | Keterangan |
|---------------------------|-------|------------|---|--|------------|
| Unduh 2,91 | 14.37 | 50 | 6 | 7 | Terhubung |
| Unggah 2,98 | 14.51 | 100 | 6 | 7 | Terhubung |
| Unduh 4,28 | 16.02 | 50 | 5 | 8 | Terhubung |
| Unggah 0,50 | 16.10 | 100 | 8 | 11 | Terhubung |
| Unduh 3,69 | 17.07 | 50 | 5 | 7 | Terhubung |
| Unggah 1,65 | 17.11 | 100 | 5 | 7 | Terhubung |

Tabel 1 merupakan hasil pengamatan dan pengujian kecepatan dan delay yang dibutuhkan NodeMCU untuk dapat terkoneksi ke wifi yang di set pada program dan juga terkoneksi ke platform

Thingier IO. Dari data yang diamati terlihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan NodeMCU terhubung ke wifi adalah

$$\begin{aligned}\bar{X}_{\text{Kecepatan Koneksi ke WiFi}} &= \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Banyaknya data}} \\ &= \frac{36}{6} = 6s\end{aligned}$$

Sedangkan rata-rata waktu yang di butuhkan untuk mengkoneksikan NodeMCU ke Thingier adalah

$$\begin{aligned}\bar{X}_{\text{Kecepatan Koneksi ke Thingier}} &= \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Banyaknya data}} \\ &= \frac{48}{6} = 8s\end{aligned}$$

Untuk jarak, terlihat tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan terhadap pengkoneksian NodeMCU dengan Wifi. Hal ini dapat dikatakan bahwa jarak tidak terlalu mempengaruhi kecepatan koneksi NodeMCU ke WiFi setidaknya hingga jarak paling jauh pada 100 cm atau 1 meter. Sedangkan kecepatan NodeMCU untuk dapat terkoneksi ke Thingier dapat dilihat pada tabel 1 dipengaruhi oleh kecepatan internet dari provider penyedia layanan internet yang digunakan.

3.3 Pengujian Kesesuaian LCD Alat dan Thingier

Pengujian perbandingan antara keluaran nilai yang dihasilkan di LCD dan platform Thingier sesuai dengan jenis sensor di jelaskan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Pengujian terhadap NodeMCU dan platform Thingier

| Pembacaan Ke- | Tampilan LCD | | | Tampilan Blynk | | | Kondisi |
|---------------|--------------|-----------------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| | CO (ppm) | CO ² (ppm) | Debu (Kg/m ²) | CO (ppm) | CO ² (ppm) | Debu (Kg/m ²) | |
| 1 | 57,22 | 603 | 0,01 | 57,22 | 603 | 0,01 | Terbaca |
| 2 | 62,14 | 622 | 0,09 | 62,14 | 622 | 0,09 | Terbaca |
| 3 | 61,24 | 598 | 0,09 | 61,24 | 598 | 0,09 | Terbaca |
| 4 | 58,46 | 588 | 0,09 | 58,46 | 588 | 0,09 | Terbaca |
| 5 | 58,19 | 585 | 0,08 | 58,19 | 585 | 0,08 | Terbaca |
| 6 | 59,21 | 585 | 0,09 | 59,21 | 585 | 0,09 | Terbaca |
| 7 | 64,23 | 585 | 0,08 | 64,23 | 585 | 0,08 | Terbaca |
| 8 | 65,12 | 591 | 0,08 | 65,12 | 591 | 0,08 | Terbaca |
| 9 | 67,45 | 600 | 0,10 | 67,45 | 600 | 0,10 | Terbaca |
| 10 | 69,10 | 601 | 0,11 | 69,10 | 601 | 0,11 | Terbaca |

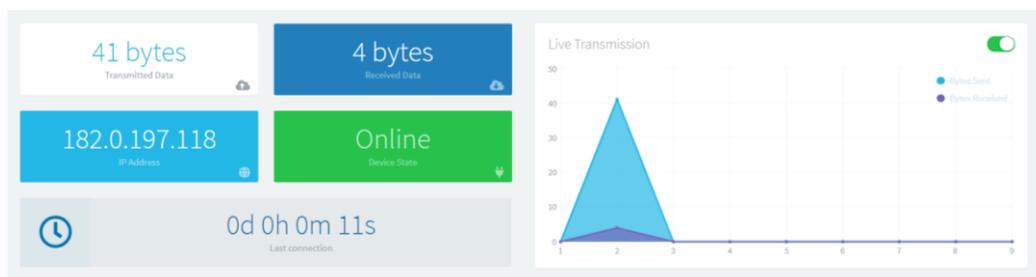
Tabel 2 merupakan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan menggunakan data 10 pembacaan pertama hasil dari pembacaan sensor dari fungsi pemantauan yaitu sensor MQ-7 sebagai pembaca karbon dioksida, sensor MQ-135 pembaca karbon monoksida, dan sensor Sharp GP2Y1010AU0F sebagai pembaca intensitas debu.

Dari hasil data yang disajikan pada tabel 2, data yang dihasilkan memiliki nilai keluaran yang sama. Hal ini dikarenakan memang koding yang digunakan keluaran pembacaan sensor ke Thingier harus melewati keluaran LCD terlebih dahulu baru di unggah ke Thingier IO. Sehingga nilai pada LCD dan Thingier.

3.4 Pengujian Bandwidth dan Throughput

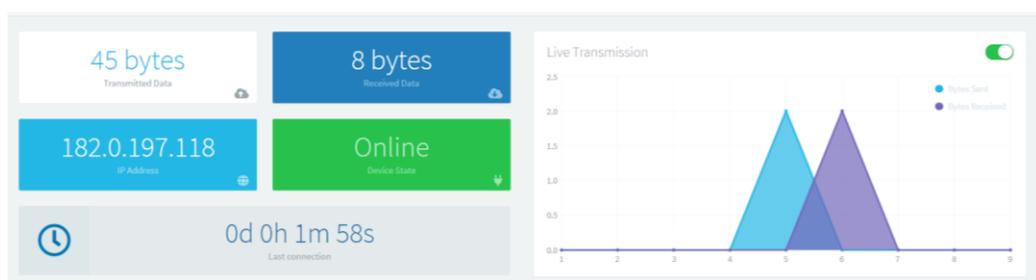
3.4.1 Pengujian Bandwidth

Hasil pengujian bandwidth atau volume data yang dikirimkan pada detik pertama yaitu sebesar 41 bytes seperti pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Bandwidth data pertama yang terkirim

Sedangkan untuk data selanjutnya membutuhkan rata-rata data sebesar 4 bytes seperti yang di tampilkan pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Bandwidth data yang terkirim setelah data pertama

Adapun cara perhitungan untuk mengetahui lebar volume bandwidth adalah:

$$\begin{aligned} \text{Bandwidth} &= \text{user} * \text{max data} \\ &= 1 * 41 \text{ bytes} \\ &= 41 \text{ bytes} \end{aligned}$$

Jadi untuk lebar volume maksimal bandwidth pada proses pengiriman data dari NodeMCU ke platform Thingier dalam satu detik transfer data adalah 41 bytes atau 41B

3.4.2 Pengujian Throughput

Throughput, yaitu kecepatan transfer data aktual yang diukur menggunakan satuan bps. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang berhasil dibagi panjang interval waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data tersebut. Maka rumus yang digunakan untuk menghitung throughput adalah :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Interval waktu}}$$

Maka hasil pengujian dan pengamatan nilai throughput alat pemantauan dan sterilisasi udara dapat dijelaskan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Nilai Pengujian Throughtput

| Waktu (s) | Besar data yang diterima (bps) | Throughtput (bps) |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| 118 | 45 | 0,38 |
| 300 | 1.100 | 3,66 |
| 600 | 4.900 | 8,16 |

Hasil data pada tabel 3 diatas menjelaskan bahwa nilai Thoroughput berbeda-beda pada setiap pengambilan sampel waktu 2 , 5 dan 10 menit. Hal ini dapat dikarenakan oleh volume data pada parameter sensor yang di kirim dari NodeMCU ke platform NodeMCU. Selain itu, faktor yang paling mempengaruhi perbedaan nilai adalah turun atau naiknya kecepatan internet pada provider penyedia layanan internet yang digunakan. Gambar 12 merupakan hasil tangkapan layar untuk isi tabel 3 yang menunjukkan volume data yang dibawa.



Gambar 12. Besar data berdasarkan waktu

Maka nilai rata-rata dari throughput yang diamati adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\bar{X}_{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Banyaknya data}} \\ &= \frac{12,2}{3} = 4,06 \text{ bps}\end{aligned}$$

Nilai rata-ratanya adalah 4,06 bps

4. KESIMPULAN

Perancangan alat pemantau dan sterilisasi udara pada ruangan ini menggunakan beberapa komponen utama diantaranya, Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, NodeMCU sebagai komunikasi alat dengan platform Thingier, sensor MQ-7 sebagai sensor karbon dioksida, sensor MQ-135 sebagai sensor karbon monoksida, sensor sharp GP2Y1010AU0F sebagai sensor debu. Komunikasi serial digunakan untuk berkomunikasi antara papan Arduino uno dan papan NodeMCU. Data yang berasal dari Arduino uno akan di kirimkan oleh NodeMCU ke Thingier dengan koneksi internet dari WiFi. Pada Thingier akan muncul data-data yang dikirim dari NodeMCU melalui menu dasbor perangkat. Tampilan yang muncul adalah nilai karbon monoksida, karbon dioksida, intensitas debu, waktu *realtime*, lokasi perangkat, dan terakhir tombol push button sebagai kontrol fungsi sterilisasi alat. Tampilan pada keluaran LCD dan dasbor Thingier akan selalu memiliki nilai yang sama dikarenakan memang sebelum data dikirim dari Arduino uno ke NodeMCU lalu ke Thingier harus melewati fungsi menampilkan nilai pada LCD. Waktu rata-rata yang dibutuhkan NodeMCU untuk terkoneksi ke wifi adalah 6 s, dan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk dapat terkoneksi ke platform Thingier adalah 8 s dari pertama kali Arduino uno dan NodeMCU menyala secara bersamaan. Dari hasil pengujian, didapatkan volume lebar bandwith maksimal yang diamati antara

NodeMCU dan Thinger adalah 41 bytes per second. Sedangkan nilai throughput yang diambil nilai rata-ratanya adalah 4,06 bytes per second.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino. (N.D.). ARDUINO UNO REV3. Diambil 13 Mei 2021, Dari <https://Store.Arduino.Cc/Usa/Arduino-Uno-Rev3>.
- [2] Arduino. (2018). *What Is Arduino?* <https://Www.Arduino.Cc/En/Guide/Introduction>
- [3] Ariyadi, T., & Dewi, S. S. (2009). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Pertumbuhan Bakteri. In *Jurnal Kesehatan* (Vol. 2, Nomor 2, Hal. 20–25).
- [4] Astuti, T., Parenta, T., & Paddu, H. (N.D.). The Role Of Manufacturing Industrial Activity. *Ekonomi Pembangunan Dan Perencanaan*, 1–13.
- [5] Components101. (2020). *Nodemcu ESP8266*. <https://Components101.Com/Development-Boards/Nodemcu-Esp8266-Pinout-Features-And-Datasheet>.
- [6] Fajar Wicaksono, M. (2017). Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home. *Jurnal Teknik Komputer Unikom-Komputika*, 6(1), 9–14.
- [7] Hussin, M., Ismail, M. R., & Ahmad, M. S. (2017). Air-Conditioned University Laboratories: Comparing CO2 Measurement For Centralized And Split-Unit Systems. *Journal Of King Saud University - Engineering Sciences*, 29(2), 191–201. <https://Doi.Org/10.1016/J.Jksues.2014.08.005>.
- [8] Qair. (2019). World Air Quality Report. *2019 World Air Quality Report*, 1–35. <https://Www.Iqair.Com/World-Most-Polluted-Cities/World-Air-Quality-Report-2019-En.Pdf>
- [9] Lestari, P., Hardisari, R. N. R., & Sujono. (2018). *Perbedaan Angka Kuman Udara Sebelum Dan Sesudah Penyinaran Lampu Ultraviolet 90 Watt Di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- [10] PP. (1999). Pp Ri No 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. *Peraturan Pemerintah no. 41 tentang Pengendalian Pencemaran udara*.
- [11] Pudjiastuti, L., Septa, R., Santosa, H. R., & Kusnopranto, H. (1997). *Kualitas udara dalam ruang*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [12] Schell, D. M. (2001). Carbon isotope ratio variations in Bering Sea biota: The role of anthropogenic carbon dioxide. *Limnology and Oceanography*, 46(4), 999–1000. <https://doi.org/10.4319/lo.2001.46.4.0999>.
- [13] Steele, T., & Brown, M. (1989). *ASHRAE Standard 62-1989*. <https://www.osti.gov/servlets/purl/5209141>.
- [14] Sukma, & Permata, M. R. (2016). *Analisis User Management Grouping Bandwidth Berbasis Burst Bandwidth, PCQ dan Mangle*. Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- [15] Supraptini. (2002). Pengaruh Limbah Industri Terhadap Lingkungan Di Industri. In *Media Litbang Kesehatan: Vol. XII* (Nomor 2, hal. 10–19).
- [16] Kalsum, U., & Dkk. (2019). Hubungan penggunaan masker dan masa kerja dengan fungsi paru polisi lalu lintas di polres palu. *Jurnal*, 1(1), 621–627.
- [17] Thinger. (2020). *Thinger.io Documentation*. <https://docs.thinger.io/>
- [18] Ramadhan, E., Ibrahim, I., & Sari, G. L. (2020). Implementasi Internet of Things untuk Pemantauan Kondisi Air Hasil Destilasi Otomatis. *Electro Luceat*, 6(2), 290–298. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.26>.