

## Perancangan Sistem Kontroling Dan Monitoring Kepadatan Debu Pada Sistem Pendingin Dan Tata Udara Untuk Skala *Maintenance* (Perawatan) Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Suryanto<sup>1</sup>, Fahri Muhammad Rizky<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Sarana Informatika  
Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta  
e-mail: <sup>1</sup>suryanto.syt@bsi.ac.id, <sup>2</sup>fahrizkyky03@gmail.com

<sup>3</sup> Universitas Bina Sarana Informatika  
Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia  
e-mail: bsi@bsi.ac.id

---

Artikel Info : Diterima : 08-12-2024 | Direvisi : 30-12-2024 | Disetujui : 15-01-2025

---

**Abstrak** - Pada saat ini, penggunaan mesin pendingin khususnya *Air Conditioner* (AC) menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi setiap orang. Terlebih di Indonesia sendiri memiliki cuaca yang cukup panas sehingga penggunaan *Air Conditioner* (AC) sangatlah dibutuhkan, untuk mendinginkan serta menyejukkan udara dalam ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancangan sistem kontroling serta monitoring kepadatan debu untuk skala *maintenance* (perawatan) pada unit *Air Conditioner* berbasis *Internet of Things* (IoT) secara *real-time*. Sistem ini dibuat agar mempermudah *user* (pengguna) mengetahui kepadatan debu pada filter *indoor* unit *Air Conditioner* (AC), sehingga tidak perlu lagi mengingat kapan terakhir kali unit *Air Conditioner* (AC) di service atau dilakukan pencucian. Dalam sistem ini terdapat sensor untuk pembacaan debu yaitu sensor Sharp GP2Y1010AU0F sebagai sensor pembacaan debu dan juga mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT). Perangkat ini terintegrasi dengan smartphone Android melalui jaringan internet, memungkinkan pemantauan kondisi debu dari jarak jauh secara *real-time*. Dari hasil pengujian, ketika kadar debu melebihi  $1.0 \text{ mg}^3$  maka sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi, menampilkan informasi pada LCD, dan mengaktifkan alarm sebagai peringatan untuk segera melakukan perawatan. Hal ini memastikan filter AC tetap berfungsi optimal dan meningkatkan efisiensi operasional AC.

Kata kunci: Sensor GP2Y1010AU0F, *Internet of Things* (IoT), *Maintenance* (Perawatan).

**Abstracts** - At this time, the use of cooling machines, especially *Air Conditioner* (AC) is a very important need for everyone. Especially in Indonesia itself has a fairly hot weather so that the use of *Air Conditioner* (AC) is needed, to cool and cool the indoor air. This study aims to design a control system and dust density monitoring for maintenance scale in *Internet of Things* (IoT)-based *Air Conditioner* units in *real-time*. This system is made to make it easier for users to know the density of dust on the indoor filter of the *Air Conditioner* (AC) unit, so there is no need to remember the last time the *Air Conditioner* (AC) unit was serviced or washed. In this system there are sensors for dust reading, namely the Sharp GP2Y1010AU0F sensor as a dust reading sensor and also the NodeMCU microcontroller ESP8266 as an *Internet of Things* (IoT)-based microcontroller. This device is integrated with an Android smartphone via the internet network, enabling *real-time* remote monitoring of dust conditions. From the test results, when the dust level exceeds  $1.0 \text{ mg}^3$ , the system automatically sends a notification, displays information on the LCD, and activates an alarm as a warning to immediately carry out maintenance. This ensures that the AC filter continues to function optimally and increases the operational efficiency of the AC.

Keywords : GP2Y1010AU0F sensor, *Internet of Things* (IoT), *Maintenance*.

## PENDAHULUAN

Di Indonesia khususnya daerah Jakarta, memiliki tingkat temperature suhu yang cukup panas, dengan rentang suhu 34°-37°C. Keadaan suhu yang cukup panas ini membuat penggunaan *Air Conditioner* (AC) sangatlah tinggi. AC (Air Conditioning) merupakan sebuah sistem tata udara atau pengkondisian udara adalah sebuah proses pengaturan udara yang meliputi temperatur udara, kelembapan udara, serta kualitas udara dan cara (Liawan, Tanujaya dan Darmawan, 2023).

. Pada tingkat kualitas udara di Jakarta sangat tidak baik, yang menyebabkan buruknya tingkat kualitas udara tersebut karena tingginya polusi udara. Di musim panas seperti sekarang ini, tingkat debu pun meningkat yang mengakibatkan lebih cepat kotor pada mesin *Air Conditioner* (AC) tersebut. Kenyamanan termal memiliki kriteria desain atau standarisasi yaitu di antaranya Standar Nasional Indonesia (SNI)-03-6572- 2001(Firdaus Sudarma, 2023). *Sick Building Syndrome* (SBS) merupakan kumpulan gejala yang dialami oleh seseorang atau perasaan tidak sehat tanpa penyebab yang jelas saat melakukan pekerjaan di dalam gedung dan akan menghilang saat seseorang meninggalkan gedung tersebut (Rifai et al., 2022). Sirkulasi udara yang tidak baik, ditambah dengan adanya faktor fisik, kimia, biologi, dan individu, serta faktor lingkungan lainnya yang terdapat di dalam suatu bangunan dapat menjadi penyebab terjadinya SBS (Mawarni et al., 2021). Dikarenakan meningkatnya penggunaan *Air Conditioner* (AC), hal ini menyebabkan permintaan layanan service *Air Conditioning* (AC) meningkat pesat. Tentunya, kebutuhan teknisi service *Air Conditioning* (AC) juga meningkat pesat (Lianda & Amri, 2018) Dalam kasus ini banyak orang yang lupa dan menganggap remeh akan pentingnya *maintenance* (perawatan) rutin pada mesin *Air Conditioner* (AC) tersebut yang dapat mengakibatkan banyak masalah terhadap mesin tersebut. Menurut Suminto dkk (2014) mendefinisikan bahwa “Preventive maintenance AC Split dengan interval waktu 3 bulan sekali atau dengan 4 periode perawatan dalam setiap tahunnya”(Lianda & Amri, 2018). Pada permasalahan ini telah dirancang alat untuk mengatasi masalah tersebut yaitu alat Kontroling dan Monitoring Kepadatan Debu menggunakan *Internet of Things* (IoT). Dengan menggunakan alat ini, nantinya akan ada sistem informasi secara *real-time* terhadap pengguna yang dikirimkan lewat sistem pesan bagaimana kualitas udara sekarang dan akan mengirimkan pesan apabila kualitas sudah tidak baik dan segera untuk melakukan *maintenance* (perawatan).

Sebelumnya, telah dilakukan beberapa penelitian tentang monitoring dan kontroling pada *Air Conditioner* berbasis *Internet of Things* (IoT) (Gamaliel et al., 2023). Penelitian pertama dilakukan menggunakan GSM Shield IComsat v1.1 SIM900 dan sensor suhu LM35, untuk mengatur serta mengkontrol *Air Conditioner* (AC). Pada penelitian kedua yaitu melakukan penelitian Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis Wemos (Virdaus & Ihsanto, 2021). Hasil dari penelitian-penelitian tersebut adalah untuk membantu serta mengontrol sistem *Air Conditioner* (AC) dan kualitas udara pada ruangan yang menggunakan *Air Conditioner* (AC).

Dari hasil penelitian tersebut, dilakukan pengembangan dengan menggunakan sensor debu GP2Y1010AU0F untuk mengukur serta mendeteksi partikel debu yang ada pada mesin *Air Conditioner* (AC). Pada saat sensor GP2Y1010AU0F mendeteksi adanya debu yang berlebih, sensor tersebut langsung mengirim *message* (pesan) kepada pengguna untuk segera melakukan *maintenance* (pemeliharaan). Sistem ini tersambung langsung dengan mikrokontroler NodeMCUESP8266 yang mempunyai fitur Wi-Fi internet sehingga bisa tersambung dengan smartphone lewat aplikasi Blynk. Dengan memakai sistem ini bisa mempermudah pengguna secara *real-time*.

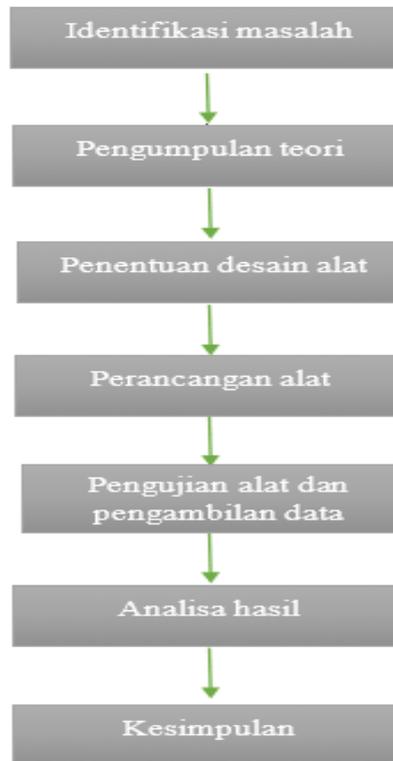
Penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem kontroling dan monitoring *Air Conditioner* (AC) dengan menggunakan mikrokontroler yang berbasis *Internet of Things* (IoT)(Rumampuk G, 2021). Pengembangan terbaru melibatkan sensor debu GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi adanya debu berlebih. Dan pada sistem tersebut didukung juga untuk melakukan pengecekan secara *real-time* berbasis *Wi-Fi* yang langsung terhubung dengan pengguna menggunakan mikrokontroler ESP8266 yang dapat diakses melalui aplikasi *Blynk*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan konsep penelitian prototype yang berupa perangkat sistem kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala *maintenance* (perawatan) berbasis *Internet of Things* (IoT), sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. NodeMCU berfungsi sebagai penangkap sinyal *Wi-Fi*. Perangkat dan sistem yang dibangun berfungsi sebagai alat monitoring kualitas udara dan juga kontrol *On Off* jarak jauh. Sensor alat ini akan terus secara otomatis mengecek temperatur suhu, humidity dan kualitas udara secara *real-time*, dan hasil pembacaan akan dikirimkan melalui jaringan internet dan di tampilkan di aplikasi *Blynk*.

### 1. Tahapan Penelitian

Pada tahap ini adalah tahap untuk mendapatkan informasi yang berarti ditangani menjadi data yang lebih tepat dan sebagai aturan selama waktu yang dihabiskan untuk memimpin eksplorasi sehingga hasil yang dicapai tidak menyimpang dari target pemeriksaan. Berikut tahap penelitian yang digunakan pada penelitian sistem kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala maintenance (perawatan) berbasis Internet of Things (IoT).



Gambar 1. Tahapan Penelitian  
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Dalam penelitian ini terdapat beberapa langkah-langkah dan tahapan penting dimana dalam penelitian ini menggunakan diagram alir. Pada gambar 1 di atas dijelaskan tentang tahapan alur penelitian yang dimulai dengan identifikasi masalah, lalu mengumpulkan dasar teori untuk mempelajari tentang bagaimana permasalahan serta adanya kendala pada sistem kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala maintenance (perawatan) berbasis Internet of Things (IoT). Setelah mengidentifikasi lalu mengumpulkan dasar-dasar teori, selanjutnya melakukan penentuan untuk desain alat yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan yang mendasar pada dasar-dasar teori terkait. Kemudian dilakukannya perakitan alat, dalam proses ini dilakukan perancangan baik pada perangkat lunak serta perangkat keras. Selanjutnya tahap pengujian alat dan melakukan pengambilan data. Pada tahapan tersebut adalah tahapan dimana dilakukannya uji coba serta mengambil data terkait bagaimana kerja dari alat tersebut sehingga dapat mengumpulkan data secara baik dan benar menurut dasar-dasar teori yang telah dipelajari. Setelah dilakukannya uji coba pada alat, maka tahapan berikutnya adalah analisa hasil, dimana pada tahapan ini akan dikumpulkan data-data yang sudah di uji coba dan dapat menentukan tahapan akhir yaitu tahapan kesimpulan.

## 2. Bahan dan Alat

Pada penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan alat agar dapat terciptanya alat kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala maintenance (perawatan) berbasis Internet of Things (IoT). Alat dan bahan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Alat

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Node MCU ESP8266	1	Pcs
2	Adaptor 5v	1	Pcs
3	Dust Sensor Sharp GP2Y1010AU0F	1	Pcs
4	LCD 16x2	1	Pcs
5	Capacitor 220µF	1	Pcs
6	Resistor 150Ω	2	Pcs
7	Lampu LED	1	Pcs

Sumber: Data Penelitian (2023)

Pada tabel 1 menunjukkan daftar komponen elektronik yang digunakan. Setiap komponen memiliki peran penting dalam memastikan sistem berjalan stabil dan efisien. Sumber: Data Penelitian (2023)

Tabel 2. Daftar Bahan  
(Sumber: Data Penelitian,2023)

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Kabel jumper	Secukupnya	Pcs
2	Papan PCB	1	Pcs
3	Box Arduino	1	Pcs
4	Timah Solder	Secukupnya	Pcs

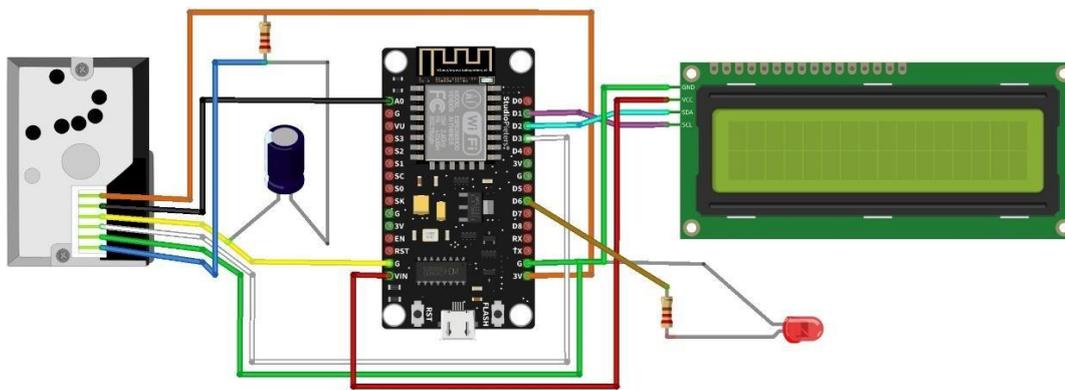
(Sumber: Data Penelitian,2023)

Pada tabel 2 menunjukkan daftar bahan yang digunakan. Dengan kombinasi komponen-komponen pada tabel 1 dan bahan pada tabel 2 yang digunakan ini, sistem dirancang untuk mendeteksi dan memantau kualitas udara secara real-time, serta memberikan hasil yang mudah dipahami melalui layar LCD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Rancangan Sistem

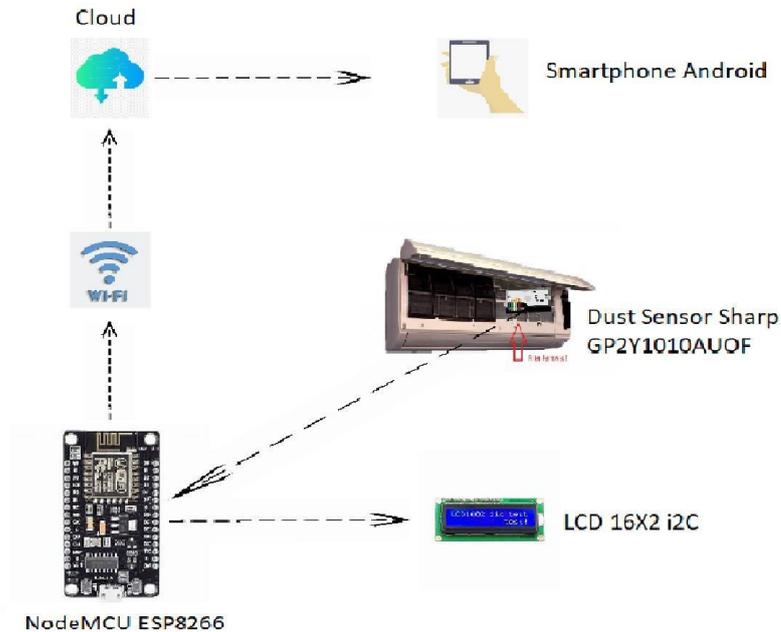
Rancangan sistem kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala *maintenance* (perawatan) berbasis *Internet of Things* (IoT) ini bekerja menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang dilengkapi dengan kemampuan mendeteksi sinyal wireless sehingga dapat dihubungkan dengan jaringan *Wi-Fi*. Selain itu erdapat sebuah sensor sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F, dimana sensor ini akan bekerja mendeteksi temperatur suhu, humidity dan kualitas udara secara *real-time*, dan hasil pembacaan akan dikirimkan melalui jaringan *internet of things* dan di tampilkan di aplikasi *Blynk* sebagai antarmukanya. Gambar 2 menunjukkan skematik rangkaian sistem kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala *maintenance* (perawatan) berbasis *Internet of Things* (IoT).



Gambar 2. Skematik Rangkaian kontrol

Sumber: Data Penelitian, (2023)

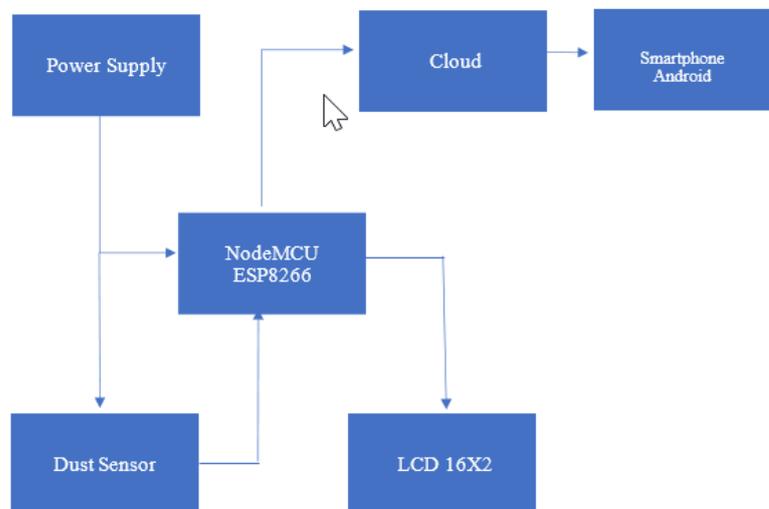
Pada gambar 3 menunjukkan rancangan sistem secara keseluruhan dan menunjukkan posisi perangkat dan sensor Dalam *design* tersebut sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F diletakkan dibelakang filter *indoor* unit Air Conditioner (AC) untuk mendeteksi ketebalan debu untuk melakukan *Preventive Maintenance* (pemeliharaan).



Gambar 3. Rancangan Alat keseluruhan  
(Sumber: [Data penelitian,2023](#))

## 2. Diagram Blok Rancangan Alat

Diagram blok adalah gambaran keseluruhan sistem secara sederhana yang sudah dirancang. *Output* dari sistem yang sudah dibuat yaitu OLED LCD dan aplikasi *Blynk*. Secara garis besar, seluruh pembacaan dari sensor suhu dan sensor udara akan ditampilkan pada layar OLED LCD dan informasi terkait pembacaan juga akan dikirimkan melalui internet dengan jaringan *Wi-Fi* pada NodeMCU ESP88266. Dan berikut adalah hasil penjelasan pada blok diagram “Sistem Kontroling dan Monitoring Kepadatan Debu Pada Sistem Pendingin dan Tata Udara Untuk Skala *Maintenance* (Perawatan) Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.



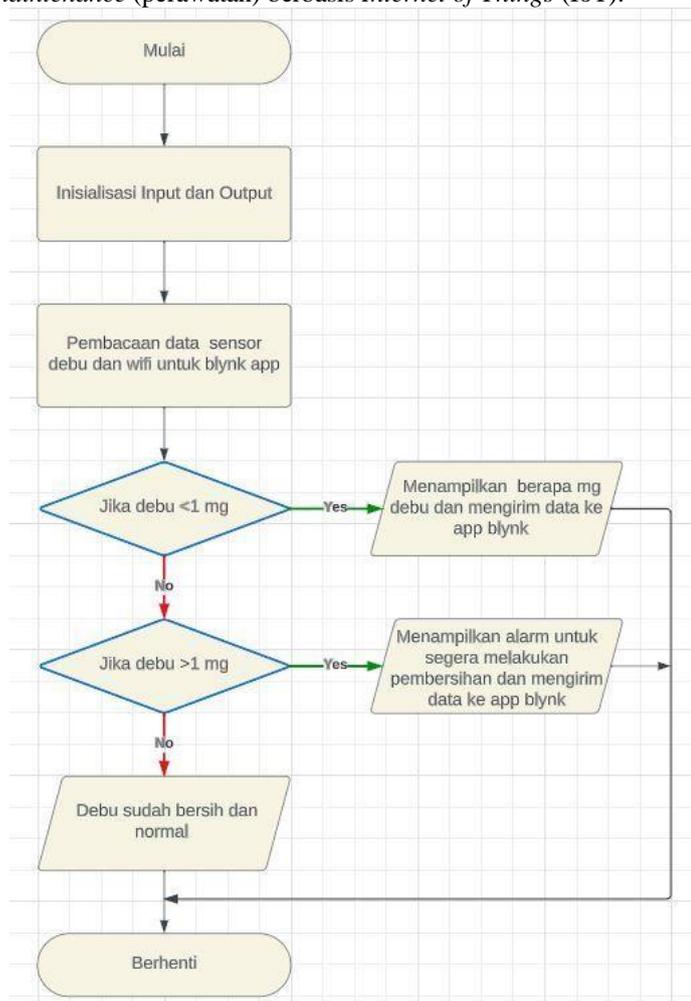
Gambar 4. Diagram blok rancangan alat  
(Sumber: [Data Penelitian, 2023](#))

Keterangan dari diagram blok di atas adalah sebagai berikut :

- a. Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan kepada seluruh komponen yang ada pada rangkaian alat.
- b. Sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F adalah sebagai sensor yang berfungsi untuk mendeteksi debu pada filter *Air Conditioner* (AC).
- c. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengendali dari seluruh sistem pada rangkaian alat.
- d. Layar LCD 16x2 adalah sebagai output dari tampilan pembacaan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F.
- e. *Wi-fi* sebagai penghubung alat dengan aplikasi *Blynk* menggunakan jaringan internet.
- f. *Blynk App* adalah aplikasi yang bisa menampilkan data secara *real-time* dari pembacaan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F.
- g. LED adalah perumpamaan untuk unit *Air Conditioner* untuk menampilkan status *ON/OFF* yang bisa di kendalikan dari *Blynk App*

### 3. Rancangan Program

Berikut adalah *flowchart* program kontroling dan monitoring kepadatan debu pada sistem pendingin dan tata udara untuk skala *maintenance* (perawatan) berbasis *Internet of Things* (IoT).



Gambar 5. Flowchart Program  
Sumber: Data Penelitian (2023)

4. Analisa dan Pengujian Sensor Debu Sharp GP2Y1010AU0F

Pada pengujian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepadatan debu yang ada pada filter *Air Conditioner* (AC), sehingga pada pengujian ini dapat menentukan untuk kapan dilakukannya *maintenance* (perawatan) terhadap unit *Air Conditioner* (AC). Cara pengujiannya yaitu meletakkan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F pada bagian dalam filter. Dimana dalam proses pengujiannya dilakukan terhadap tiga unit *Air Conditioner* (AC) secara teratur selama waktu tiga bulan, dengan kondisi unit *Air Conditioner* (AC) menyala selama 24 jam.

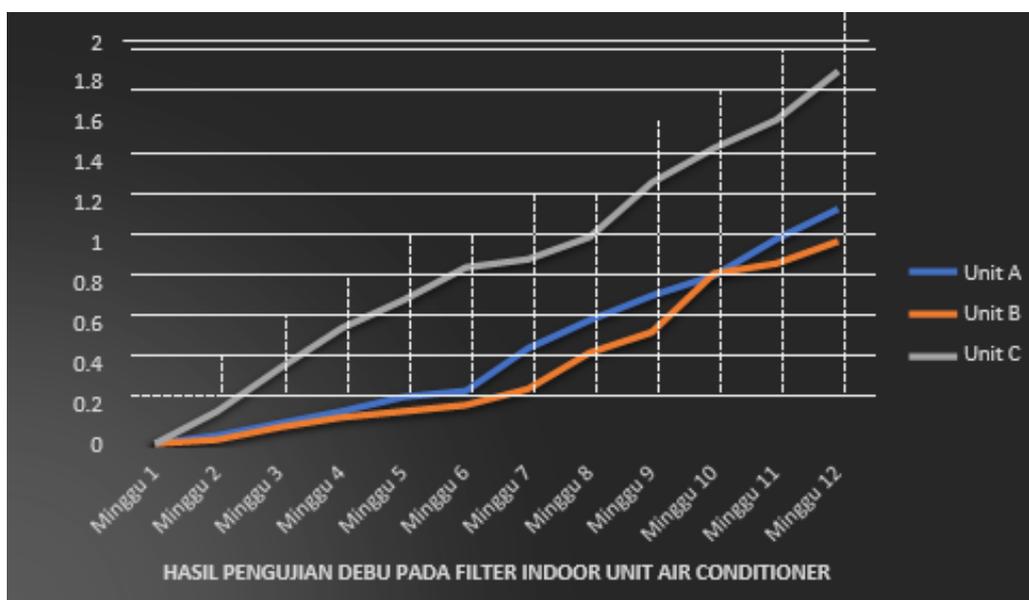
Tabel 3. Hasil Pengukuran Kepadatan Debu pada 3 unit Air Conditioner (AC)

A		B		C	
Minggu	Debu/mg <sup>3</sup>	Minggu	Debu/mg <sup>3</sup>	Minggu	Debu/mg <sup>3</sup>
1	0.01	1	0.01	1	0.01
2	0.305	2	0.03	2	0.17
3	0.11	3	0.09	3	0.38
4	0.17	4	0.14	4	0.58
5	0.24	5	0.17	5	0.72
6	0.27	6	0.20	6	0.88
7	0.48	7	0.28	7	0.92
8	0.62	8	0.46	8	1.03
9	0.74	9	0.56	9	1.3
10	0.84	10	0.85	10	1.47
11	1.02	11	0.90	11	1.61
12	1.17	12	1.01	12	1.85

Sumber: Data Penelitian (2023)

Pada tabel 3 menunjukkan hasil analisa selama tiga bulan terhadap tiga unit *Air Conditioner* (AC) didapatkan hasil pengukuran ke tiga unit *Air Conditioner* (AC) tersebut, dimana adanya perbedaan ketiga unit *Air Conditioner* (AC) dikarenakan kondisi beban

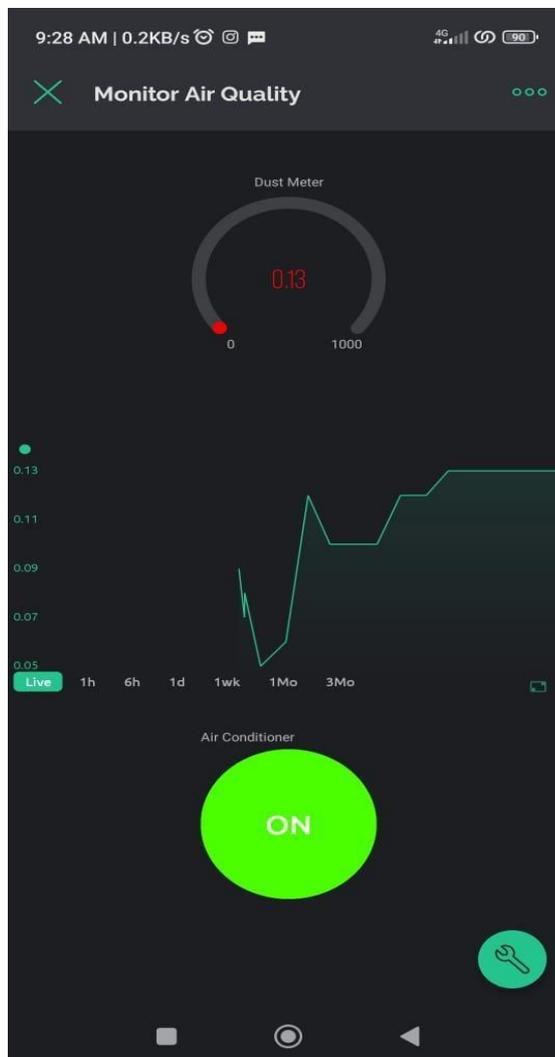
ruangan yang berbeda-beda. Pada unit *Air Conditioner* (AC) unit A, pengujian dilakukan pada ruangan lab dengan status ruangan lab untuk pembacaan sample basah, dengan keadaan terdapat tiga orang didalam ruangan tersebut. Pada unit *Air Conditioner* (AC) unit B, pengujian dilakukan pada ruangan office dengan keadaan terdapat dua orang didalam ruangan tersebut. Pada unit *Air Conditioner* (AC) unit C, pengujian dilakukan pada ruangan lab dengan status ruangan lab untuk menimbang sample debu kering, dengan terdapat dua orang didalam ruangan tersebut.



Gambar 6. Grafik hasil Pengukuran Kepadatan Debu pada 3 unit Air Conditioner (AC)  
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

## 5. Pembahasan

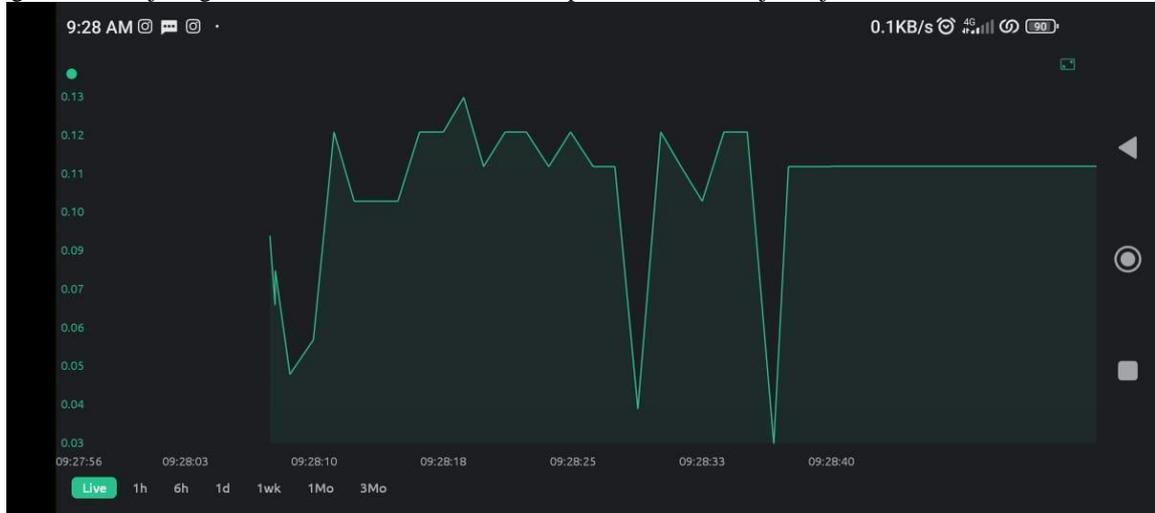
Dalam Standart Operating Product (SOP) menurut Asosiasi Praktisi Pendingin dan Tata Udara Indonesia (APITU) unit Air Conditioner (AC) diharuskan maintenance (perawatan) secara berkala pada bulan ke tiga pemakaian. Maka dalam pengujian dan pengamatan debu tersebut penulis melakukan pengujian selama tiga bulan pada setiap unit Air Conditioner (AC). Pada analisa tersebut, didapatkan pada unit Air Conditioner (AC) unit B, dengan kondisi ruangan dengan beban yang standar dan unit kondisi menyala selama 24 jam, didapatkan hasil pada bulan ke tiga yaitu debu dengan kepadatan seberat  $1.01 \text{ mg}^3$ . Hasil tersebut menjadikan acuan untuk alarm set pada sistem alat yang dibuat, karena acuan  $1.01 \text{ mg}^3$  didapatkan dengan pemantauan penggunaan Air Conditioner (AC) selama 24 jam dengan beban standar seperti pada umumnya di rumah-rumah. Adapula perbedaan pada hasil tersebut, unit Air Conditioner (AC) unit C, kepadatan debu lebih cepat dibandingkan dengan unit A atau B. Pada minggu ke delapan, atau tepat dua bulan, kondisi filter indoor unit Air Conditioner (AC) sudah diharuskan dilakukan maintenance (perawatan) karena pada nilai pembacaan debu, hasil sudah diangka  $1,03 \text{ mg}^3$ .



Gambar 7. Pengujian dan Pengukuran Sensor Debu Sharp GP2Y1010AU0F  
Sumber: Data Penelitian (2023)

Pada gambar 7 menunjukkan tampilan antarmuka aplikasi pada alat kontrol dan monitoring kepadatan debu berbasis Internet of Things (IoT) ini menampilkan grafik hasil pengukuran tingkat kepadatan debu pada tiga unit Air Conditioner (AC). Sistem perangkat ini mampu memantau dan menentukan tingkat akumulasi debu pada

filter AC, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat mengenai waktu yang tepat untuk melakukan perawatan (maintenance) terhadap unit AC. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F yang ditempatkan di dalam filter AC. Pengamatan dilakukan pada tiga unit AC yang dioperasikan secara kontinu selama 24 jam dalam periode tiga bulan, untuk mendapatkan data yang mencerminkan pola akumulasi debu pada filter AC secara real-time. Dengan menggunakan *smartphone* Android yang terkoneksi jaringan internet maka kondisi debu dapat dikontrol dari jarak jauh secara *realtime*.



Gambar 8. Antarmuka berbentuk Grafik Hasil Pembacaan Sensor Debu Sharp GP2Y1010AU0F  
Sumber: Data Penelitian (2023)

Pada gambar 8 menunjukkan tampilan antarmuka aplikasi pada alat kontrol dan monitoring kepadatan debu berbasis Internet of Things (IoT) yang berupa tampilan grafik hasil pengukuran tingkat kepadatan debu pada tiga unit Air Conditioner (AC). Dari grafik pada gambar 8 dapat dijelaskan bahwa setiap pembacaan sensor debu sebesar atau lebih dari  $1.0 \text{ mg}^3$ .

Selain informasi melalui antarmuka aplikasi, perangkat ini juga mampu menampilkan informasi pemberitahuan level kondisi debu dan alarm akan berbunyi. Perangkat kontrol dan monitoring debu ini dipasang berdekatan dengan filter AC yang juga dilengkapi dengan layar LCD untuk menampilkan informasi berupa teks agar segera melakukan *maintenance* (perawatan).



Gambar 9. Notifikasi saat pembacaan debu melebihi  $1.0 \text{ mg}^3$   
(Sumber: Data Penelitian 2023)

Pada Gambar 9 menunjukkan notifikasi berupa *running text* (teks berjalan) disaat pembacaan debu diatas  $1.0 \text{ mg}^3$ . Notif ini muncul secara otomatis, dan notif ini adalah pemberitahuan untuk segera melakukan *maintenance* (perawatan) unit *Air Conditioner* (AC). Notifikasi tersebut bertuliskan “DEBU SUDAH BANYAK WAKTUNYA DIBERSIHKAN”.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan serta Analisa yang telah penulis dapat, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat monitoring debu ini dapat membaca kepadatan debu pada filter indoor unit Air Conditioner (AC) menggunakan dust sensor Sharp GP2Y1010AU0F yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266 sehingga dapat dikoneksikan dengan jaringan internet, lalu dihubungkan dengan smartphone dan dapat melakukan pemantauan secara real-time dengan Blynk App. Sistem perangkat ini dirancang untuk memantau dan menentukan tingkat akumulasi debu pada filter AC secara real-time, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat mengenai waktu yang tepat untuk melakukan perawatan (maintenance). Proses pemantauan dilakukan dengan menggunakan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F yang ditempatkan di filter AC. Sistem diuji pada tiga unit AC yang dioperasikan selama 24 jam dalam periode tiga bulan untuk menganalisis pola akumulasi debu. Perangkat ini terintegrasi dengan smartphone Android melalui jaringan internet, memungkinkan

pemantauan kondisi debu dari jarak jauh secara real-time. Dari hasil pengujian, ketika kadar debu melebihi  $1.0 \text{ mg}^3$  maka sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi, menampilkan informasi pada LCD, dan mengaktifkan alarm sebagai peringatan untuk segera melakukan perawatan. Hal ini memastikan filter AC tetap berfungsi optimal dan meningkatkan efisiensi operasional AC.

**REFERENSI**

- Firdaus Sudarma, A. (2023). Analisis Studi Konsumsi Energi Sistem Tata Udara Passive Chilled Beam dan Active Chilled Beam Pada Gedung Perkantoran di Indonesia. <https://doi.org/10.22441/jtm.v12i1.16305>
- Gamaliel, F., Yudi, P., & Arliyanto, D. (2023). IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL AIR CONDITIONER MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS. In *Jurnal Inkofar* (Vol. 7, Issue 1).
- Lianda, J., & Amri, H. (2018). PELATIHAN PERAWATAN AIR CONDITIONING (AC) (Vol. 2, Issue 1).
- Liawan, J.P., Tanujaya, H. dan Darmawan, S. (2023) 'Analisis Aliran Udara dan Kenyamanan Termal di Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)'; *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, 5(1), hal. 123–134.
- Mawarni, F. M., dkk (2021). Keluhan Sick Building Syndrome di Gedung PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 39–46. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.39-46>
- Natsir, M., Bayu Rendra, D., & Derby Yudha Anggara, A. (2019). IMPLEMENTASI IOT UNTUK SISTEM KENDALI AC OTOMATIS PADA RUANG KELAS DI UNIVERSITAS SERANG RAYA.6(1). <https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit>
- Rifai, M. F., dkk (2022). Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan: Measuring Device For Indoor Air Quality (Media-Q). *PETIR*, 15(2), 295–303. <https://doi.org/10.33322/petir.v15i2.1472>
- Rumampuk G, P. V. R. A. (2021). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis Internet of Things . *Jurnal Teknik Informatika*, 17(1), 11–18.
- Singh Parihar, Y., & Parihar, Y. S. (2019). Internet of Things and Nodemcu A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products (Vol. 6). *JETIR*. [www.jetir.org](http://www.jetir.org)
- Prasetyo, M.Hajar (2022) Sistem Monitoring Kadar Dan Kualitas Udara Melalui Sensor Debu GP2Y1010AU0F Berbasis Aplikasi Telegram. Universitas AMIKOM Yogyakarta
- Virdaus, M. S. S., & Ihsanto, E. (2021). Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.005>