

## **Alat Pendeteksi Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup**

**Heri Andi**

PLN UPDL Semarang, PT PLN (Persero) Pusdiklat

*Email: heriampn@gmail.com*

*Received: 25 November 2022 | Accepted: 21 Desember 2022 | Published: 1 Januari 2023*

### **Abstract**

*Air has a very important meaning in the life of living things. To get air according to the desired quality level, air pollution control is very important to do. Indoor air quality is a problem that needs attention because it will affect human health. According to the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) 1997, the causes of indoor air quality problems are generally caused by several things, namely lack of air ventilation (52%), sources of contaminants indoors (16%), contaminants from outside room (10%), microbes 5%, building materials (4%), others (13%). The purpose of this research is to make a tool that can detect cigarette smoke in a closed room. This system is based on the Internet of Things (IoT) which is equipped with an MQ-2 sensor and a website that is used for monitoring the tool. The research method was carried out using the waterfall method with data taken based on sensor results from this tool. The test results used the black box test method which produced a percentage of 87.7%. so that it can be concluded that the cigarette smoke detector in this closed room is running well and as needed.*

**Keywords:** *Smoke Detector, Internet of Things, Waterfall, MQ-2, Firebase*

### **Abstrak**

*Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan makhluk hidup. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan maka pengendalian pencemaran udara menjadi sangat penting untuk dilakukan. Kualitas udara dalam ruangan (Indoor Air Quality) merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Menurut National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) 1997, penyebab timbulnya masalah kualitas udara dalam ruangan pada umumnya disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kurangnya ventilasi udara (52%), adanya sumber kontaminan di dalam ruangan (16%), kontaminan dari luar ruangan (10%), mikroba 5%, bahan material bangunan (4%), lain-lain (13%). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang dapat mendeteksi asap rokok pada suatu ruangan yang tertutup. System ini berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan sensor MQ-2 dan website yang digunakan untuk monitoring alat Metode penelitian dilakukan menggunakan metode waterfall dengan data yang diambil berdasarkan hasil sensor dari alat ini. Hasil pengujian menggunakan metode black box test yang menghasilkan persentase sebesar 87.7%. sehingga dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi asap rokok pada ruangan tertutup ini berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan.*

**Kata kunci:** *Pendeteksi Asap Rokok, Internet of Things, Waterfall, MQ-2, Firebase*

## 1. PENDAHULUAN

Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan makhluk hidup. Sehingga harus dilakukan pemanfaatan dengan memperhitungkan kepentingan bagi seluruh makhluk hidup yang ada. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan maka pengendalian pencemaran udara menjadi sangat penting untuk dilakukan. Kualitas udara dalam ruangan (Indoor Air Quality) merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Menurut National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) 1997, penyebab timbulnya masalah kualitas udara dalam ruangan pada umumnya disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kurangnya ventilasi udara (52%), adanya sumber kontaminan di dalam ruangan (16%), kontaminan dari luar ruangan (10%), mikroba 5%, bahan material bangunan (4%), lain-lain (13%) [7].

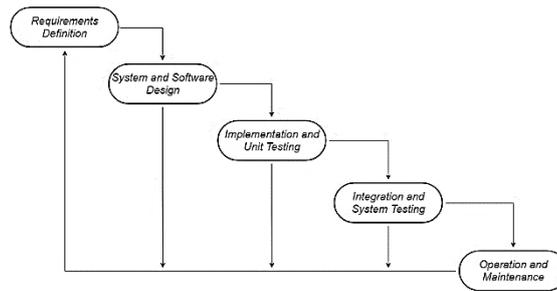
Menurut Sari *dkk.*, 2019 “Hasil penelitian terkait pengetahuan pada perokok aktif menunjukkan bahwa mayoritas responden menganggap tidak mengetahui informasi bahwa (1) Rokok berbahaya bagi perokok itu sendiri, (2) Perokok pasif adalah orang yang tidak merokok namun ada di sekitar Anda dan ikut menghisap asap rokok yang Anda hembuskan, (3) Di dalam rokok terdapat kandungan zat yang berbahaya bagi kesehatan, (4) Salah satu kandungan rokok yaitu karbon monoksida (gas berbahaya) yang berpengaruh buruk pada pembuluh darah, (5) Bahan-bahan yang terdapat di dalam rokok, seperti tar, nikotin, dan lain-lain tidak berbahaya bagi kesehatan, (6) Penyakit yang timbul dari akibat merokok salah satunya kanker paru dan jantung, (7) Bahaya rokok terhadap kesehatan, salah satunya adalah pengaruh rokok terhadap kesehatan gigi dan mulut, (8) Merokok dapat menyebabkan impotensi (lemah syahwat), menurunnya kekebalan tubuh, dan kanker, (9) Terdapat peraturan undang-undang yang melarang merokok di tempat umum, sarana kesehatan, tempat kerja, tempat proses belajar mengajar, angkutan umum, (10) Terdapat dampak positif yang ditimbulkan oleh rokok, (11) Pada wanita hamil, merokok akan menyebabkan gangguan pada janin, seperti terjadinya keguguran dan tidak menyebabkan anak yang dilahirkan mengalami gangguan.” [1].

Saat ini sudah terdapat beberapa penelitian yang diciptakan untuk menangani permasalahan asap rokok tersebut. Pendeteksi dan penetralisir asap rokok menggunakan *Corona Discharge* [2]. Selain itu ada yang menggunakan teknologi *IoT* dan dengan aplikasi *smartphone* [3]. Sistem lain menggunakan metode *PI (Proportional Integral)* [4]. Penggunaan *SMS Gateway* juga sudah digunakan untuk mengirimkan data kadar asap [5]. Penelitian lainnya menyediakan *Voice Note* yang bekerja ketika terdeteksi asap. Namun, dari sistem yang sudah dibangun tersebut belum ada yang mempunyai aplikasi android yang dirancang agar dapat berinteraksi langsung dengan alat pendeteksi asap dan penetralisir yang dilengkapi dengan *database* [6].

Maka dengan pembuatan Alat Pendeteksi Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup ini penulis berharap dapat menjadi solusi atas permasalahan adanya asap rokok diruangan tertutup tersebut, sehingga dapat memberikan kenyamanan bersama bagi sesama karyawan yang menggunakan ruangan tersebut. Adapun alat ini sudah berbasis *Internet of Thing* sehingga memudahkan dalam memonitoring kadar asap yang dideteksi oleh alat ini.

## 2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*. Yang mana metode waterfall mempunyai tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Metode *Waterfall* (Sommerville, 2011)

### **2.1. Requirements Analysis and Definition**

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur yang digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai teknologi sebelumnya melalui jurnal, artikel, karya tulis dan website terkait. Observasi yang dilakukan pada tempat umum terkhusus toilet kantor yang mana masih ditemukannya putung rokok yang dibuang sembarangan dan asap rokok yang masih ada diruangan yang tertutup tersebut.

### **2.2. System and Software Design**

Perancangan design dari alat menggunakan software AutoCAD, dan untuk perancangan design website menggunakan software Figma.

### **2.3. Implementation and Unit Testing**

Pembuatan system yang terdiri dari pembuatan alat dan pembuatan website dilakukan menggunakan pemrograman dan pada tahap ini juga dilakukan uji coba yang dilakukan untuk alat dan website apakah sudah dapat berjalan dengan baik atau belum.

### **2.4. Integration and System Testing**

Alat yang telah dirancang disatukan dengan komponen lainnya dan dikemas sesuai dengan design alat dan diintegrasikan oleh website yang sudah dibuat, lalu dilakukan uji coba system secara keseluruhan.

### **2.5. Operation and Maintenance**

Pada step ini dilakukan testing dengan user langsung dan dilakukan maintenance alat dan websitenya.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Alat pendeteksi asap rokok merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya asap rokok dalam suatu ruangan khususnya toilet. Pemrograman system alat menggunakan Bahasa pemrograman C++ dan menggunakan Firebase untuk penyimpanan data. Untuk interface dan fungsi website di rancang menggunakan framework Laravel.

### **3.1. Hasil Perancangan**

Pada tahapan ini dilakukan pembahasan tentang analisis kebutuhan dari system berupa kebutuhan perangkat keras (hardware) dan kebutuhan perangkat lunak (software). Alat pendeteksi asap rokok ini merupakan alat yang berbasis *Internet of Thing* dengan menggunakan sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi adanya asap rokok. Terdapat juga exhaust fan yang digunakan sebagai alat

yang membantu untuk keluar masuknya udara baru dengan asap rokok yang terdeteksi yang mana semua komponen dikontrol oleh Arduino Uni sebagai mikrokontrolernya. Mikrokontroler berguna untuk mengirimkan nilai – nilai yang didapatkan dari sensor maupun komponen lain ke database Firebase yang nantinya akan diolah dan ditampilkan di website.

### 3.1.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk merancang alat pendeteksi asap rokok ini adalah sebagai berikut:

- 1) Arduino UNO R3
- 2) Sensor Asap MQ-2
- 3) Modul ESP8266-01 WIFI (ESP-01)
- 4) Relay
- 5) Exhaust Fan
- 6) LED

### 3.1.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk merancang alat pendeteksi asap rokok ini adalah sebagai berikut:

- 1) Arduino IDE
- 2) Visual Studio
- 3) Firebase
- 4) Fritzing
- 5) AutoCAD

## 3.2. Desain Alat

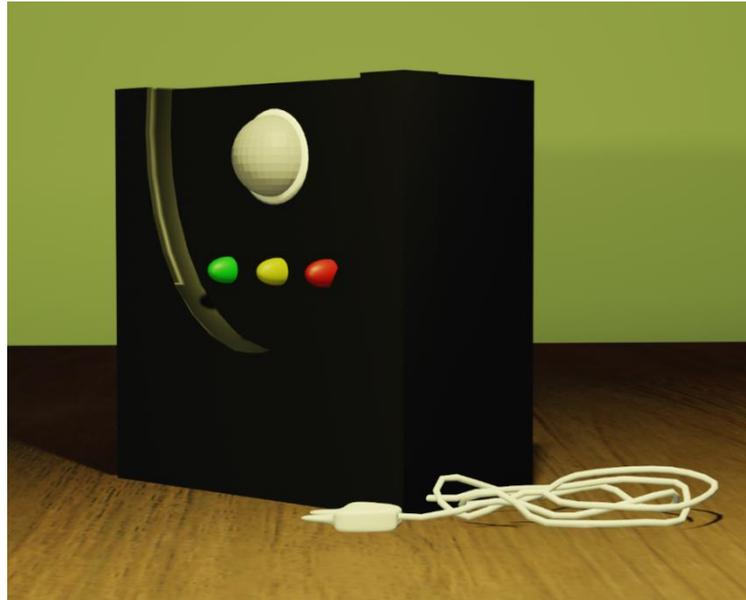
Pada tahap ini membahas tentang desain dari alat pendeteksi asap rokok pada ruangan tertutup dan juga desain dari website yang digunakan.

### 3.2.1. Desain Alat

Berikut desain alat pendeteksi asap rokok diruangan tertutup, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



**Gambar 2.** Bagian Depan Rancangan Alat

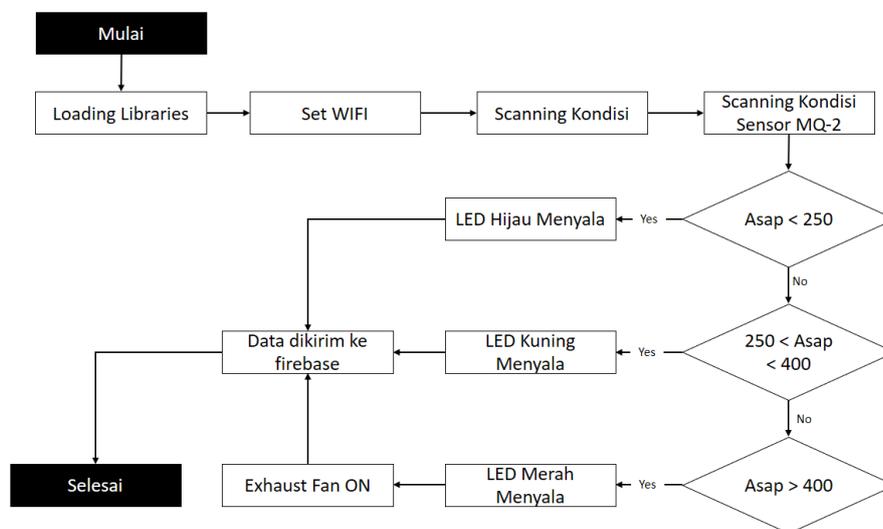


**Gambar 3.** Bagian Samping Rancangan Alat

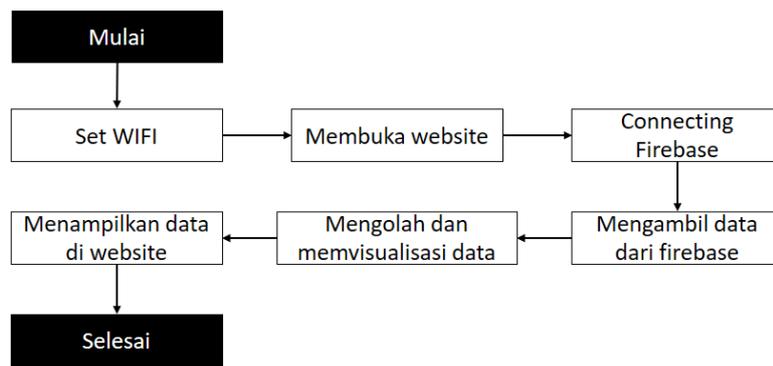
Alat ini akan dipasang pada tembok bagian atas ruangan yang dimaksud, dirancang dengan menggunakan akrilik tebal disetiap sisinya dengan ukuran 23cm × 17cm × 10cm dilengkapi dengan komponen utama yaitu mikrokontroler Arduino Uno dan sensor MQ-2 yang dipasang mengarah keluar dan terdapat 3 LED sebagai indicator dari kadar asap diruangan tersebut. Selain itu terdapat juga ESP-01 yang digunakan sebagai modul wifi untuk mengirim data ke database. Rangkaian Arduino dimasukan kedalam kotak dan dihubungkan ke power supply yang disediakan.

### 3.3. Flowchart

Flowchart pada system ini digunakan untuk menggambarkan alur kerja dari system yang terdiri dari system controlling dan system monitoring. System controllong ialah kondisi ruangan yang akan terdeteksi oleh alat sedangkan system monitoring ialah pemantauan besaran index dari kadar asap rokok. Flowchart dari system dan website dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



**Gambar 4.** Flowchart Sistem

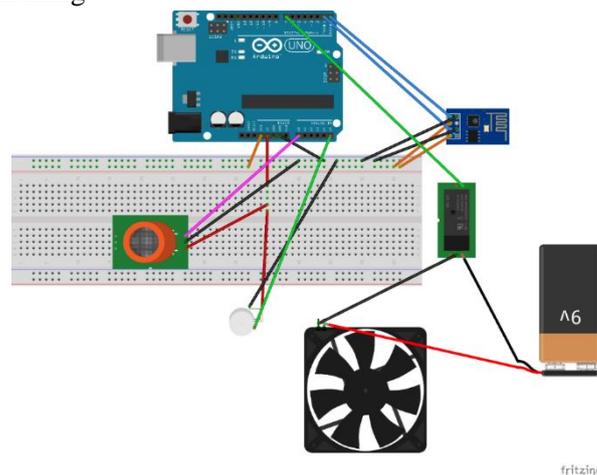


**Gambar 5.** Flowchart Website

Pada Gambar 4 terlihat bahwa alur kerja dari alat pertama – tama yaitu system akan melakukan pengecekan kondisi dari masing – masing modul dan sensor, jika sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok dengan kadar yang sudah mencapai maksimal batas dari setiap index yang sudah ditentukan maka akan menyalakan LED, jika kadar asap sudah maksimal di batas index terakhir maka exhaust fan otomatis akan dinyalakan. Pada Gambar 5 merupakan alur kerja dari website dimana setelah mengaktifkan wifi maka system akan mengambil data dari firebase lalu mengolah data, setelah itu data yang sudah diolah ditampilkan dalam bentuk tabular dan chart.

### 3.4. Wiring diagram

Wiring diagram digunakan untuk menggambarkan rangkaian dari system alat yang dibuat menggunakan software frtizing.



**Gambar 6.** Wiring Diagram Alat Pendeteksi Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup

Rangkaian system alat pada Gambar 6 menggambarkan system yang berpusat pada Arduino yang dihubungkan ke sensor menggunakan jumper, ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok maka akan mengirim data ke firebase menggunakan ESP-01 sekaligus menyalakan LED dan exhaust fan.

### 3.5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah alat dan website sudah dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan.

Pada saat alat melakukan pengiriman data ke *database* terdapat perbedaan waktu antara waktu terdeteksinya asap dengan waktu dari masuknya data sensor ke *database* yang diketahui dengan pengamatan manual menggunakan jam *digital*. Pengujian data masuk dilampirkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Durasi Pengiriman Data Daat Terdeteksi Asap

No	Waktu (W)	Waktu Data Masuk di Arduino (WA)	Waktu Data Masuk di Firebase (WF)	Durasi (W) dengan (WA)	Durasi (WA) dengan (WF)
1	19:31:27 WIB	19.31.30 WIB	19.31.35 WIB	3 dtk	5 dtk
2	19:33:05 WIB	19.33.07 WIB	19.33.10 WIB	2 dtk	3 dtk
3	19:35:34 WIB	19.35.36 WIB	19.35.40 WIB	2 dtk	4 dtk
4	19:35:45 WIB	19.35.46 WIB	19.35.51 WIB	1 dtk	6 dtk
5	19:36:29 WIB	19.36.32 WIB	19.36.36 WIB	3 dtk	4 dtk
6	19:37:05 WIB	19.37.07 WIB	19.37.10 WIB	2 dtk	3 dtk
7	19:38:19 WIB	19.38.21 WIB	19.38.25 WIB	2 dtk	4 dtk
8	19:39:47 WIB	19.39.50 WIB	19.39.55 WIB	3 dtk	5 dtk
9	19:39:33 WIB	19.39.35 WIB	19.39.40 WIB	2 dtk	5 dtk
10	19.40.12 WIB	19.40.15 WIB	19.40.20 WIB	3 dtk	5 dtk
<b>Rata – rata</b>				<b>2,3 dtk</b>	<b>4,4 dtk</b>

Dari data Tabel 1 dapat diambil informasi bahwa waktu sebenarnya dengan waktu data masuk ke Arduino memiliki rata – rata selisish waktu sebesar 2,3 detik, sedangkan selisih dari waktu data masuk ke Arduino dengan waktu data masuk ke Firebase memiliki rata – rata selisih sebesar 4,4 detik.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembuatan Alat Pendeteksi Asap Rokok pada Ruangan Tertutup maka dapat di ambil kesimpulan bahwa penelitian ini berhasil membuat alat yang dapat mendeteksi asap rokok didalam ruangan tertutup, penelitian ini berhasil membuat alat pendeteksi asap rokok yang dapat mengirimkan data kadar asap ke *datatabase* Firebase, penelitian ini berhasil membuat dashboard website dengan sistem monitoring kadar asap, dan hasil pengujian dari user dihasilkan sebesar 87,7% dengan tingkat durasi (selisih waktu) pengiriman data sebesar 4,4 detik antara waktu sebenarnya dengan waktu data masuk ke firebase dan 2,3 detik antara waktu sebenarnya dengan waktu data masuk ke arduino.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Perkenankan Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pejabat K3L PLN UPDL Semarang yang telah memberi dukungan dan membantu pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, Rita, Zulaikhah, Siti dan Ph, Livana. (2019). “Perbedaan Pengetahuan Perokok Aktif Dan Perokok Pasif Tentang Bahaya Rokok. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah” STIKES Kendal. 9. 85-94. 10.32583/pskm.9.2.2019.85-94.
- [2] Gustavia, R. A. dan Nurraharjo, E. (2018) “Rancang Bangun Sistem Multiple Warning Deteksi Asap Rokok,” Prosiding SINTAK 2018, hal. 278–282.

- [3] Handoko, A. B. dkk. (2015) “Penetralisir Co Pada Ruangan Smoking Area Menggunakan Corona Discharge,” Artikel.Dikti.Go.Id, hal. 1–4. Tersedia pada: <http://artikel.dikti.go.id/index.php/PKMKC/article/view/89>.
- [4] Pradipta, M. F., Hardienata, S. dan Chairunnas, A. (2015) “Model Alat Pendeteksi Asap Rokok Menggunakan Sensor Gas Mq2 Berbasis Sms Gateway,” Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan E-Mail, hal. 1–6.
- [5] Rahmat, A., Somawirata, I. K. dan Nasional, I. T. (2018) “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Penetralisir Asap Rokok Dalam RUangan Menggunakan Metode PI (Proportional Integral) Berbasis Arduino,” hal. 1–8.
- [6] Sulistiyowati, I. dkk. (2019) “Cigarette detection system in closed rooms based on Internet of Thing (IoT),” *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(4). doi: 10.1088/1742-6596/1402/4/044005.
- [7] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1407/Menkes/SK/XI/2002/ tentang pedoman pengendalian dampak pencemaran udara.