

## **RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT SIMONAR (SISTEM MONITORING ASAP ROKOK) BERBASIS *ARDUINO WEMOS D1 R1 ESP8266* DAN *APLIKASI ANDROID***

**Hafizan Maulana<sup>1</sup>, Adryan Laksana<sup>2</sup>, Suprianto<sup>3</sup>**

Teknik Listrik<sup>1,2,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

hafizanmaulana@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, adryanlaksana@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,

suprianto@polmed.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Udara sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Untuk mendapatkan udara ke tingkat kualitas yang diinginkan, pengendalian polusi udara sangatlah penting. Kualitas udara dalam ruangan merupakan masalah yang patut mendapat perhatian kita karena akan mempengaruhi kesehatan manusia. Indonesia menduduki peringkat ke-6 sebagai negara produsen tembakau dunia, setelah China (42%), Brazil (11%), India (10,62%) Amerika Serikat (4,58%) dan Malawi (3,02%). WHO telah menjelaskan bahwa rokok menyebabkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung, kanker paru-paru, kanker rongga mulut, kadar CO mampu mengikat Oksigen di darah sehingga menyebabkan anemia dan beberapa penyakit lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring pada ruangan yang terkontaminasi asap rokok dan membantu membantu menetralkan dengan menggunakan suatu aplikasi android *Internet of Things* (IoT). Pada penelitian ini peneliti akan menargetkan pada hasil pengukuran kadar asap rokok pada suatu ruangan dengan pengecekan melalui aplikasi android. Asap yang terdeteksi pada sensor kemudian di proses oleh mikrokontroler arduino Wemos D1 R1 yang kemudian jika kadar asap yang terdeteksi di atas 80ppm akan menghidupkan buzzer. Dengan adanya alat ini diharapkan bisa membantu menetralkan sebuah ruangan yang tadinya terkontaminasi asap bisa menjadi ruangan yang bebas asap. Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor MQ-135 sebagai pemrosesan data, penelitian ini memfokuskan untuk bagaimana sensor MQ-135 mendeteksi asap rokok pada suatu ruangan yang terkontaminasi lalu menghasilkan suara buzzer dan menetralkan dengan fan kipas.

**Kata Kunci** : Sensor MQ-135, Wemos D1 R1, *Internet of Things*

### **PENDAHULUAN**

WHO Mencatat sekitar 225.700 orang di Indonesia meninggal setiap tahun akibat merokok atau penyakit yang berhubungan dengan zat-zat yang terkandung didalam rokok, sehingga perlu tindakan dalam skala luas untuk melindungi masyarakat dari bahaya penggunaan rokok. Indonesia menduduki peringkat ke-6 sebagai negara produsen tembakau dunia, setelah China (42%), Brazil (11%), India (10,62%) Amerika Serikat (4,58%) dan Malawi (3,02%). (Cameng & Arfin, 2020) WHO telah menjelaskan bahwa rokok menyebabkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung, kanker paru-paru, kanker rongga mulut, kadar CO mampu mengikat Oksigen di darah sehingga menyebabkan anemia dan beberapa penyakit lainnya.

Pada dasarnya digolongkan menjadi dua jenis, yakni perokok aktif dan perokok pasif. Perokok aktif adalah seseorang yang melakukan aktivitas merokok secara langsung sedangkan perokok pasif merupakan salah satu akibat dari banyak perokok yang merokok di sembarang tempat. Akibatnya banyak orang yang sangat terganggu oleh asap rokok terutama di tempat umum seperti dikedung kantor, tempat perbelanjaan, restoran, bandara, dan tempat umum lain. Wamenkes menyebutkan persentase keterpaparan asap rokok di beberapa tempat tempat umum seperti di restoran, rumah tangga, gedung pemerintah, tempat kerja, transportasi umum, dan bahkan di fasilitas pelayanan kesehatan juga terlihat masih tinggi. (Rokom, 2022)

Asap rokok merupakan salah satu kebiasaan yang ada di kehidupan sehari-hari yang tidak bisa dihindari. Merokok dapat merusak kesehatan seperti gangguan pernafasan, keracunan sistem saraf pusat dan jantung. Salah satu penyebab asap rokok seperti kanker serviks, impotensi jantung gangguan kehamilan dan masih banyak lagi. Tidak hanya itu saja, merokok bisa membahayakan orang lain untuk ikut menghirup asapnya.

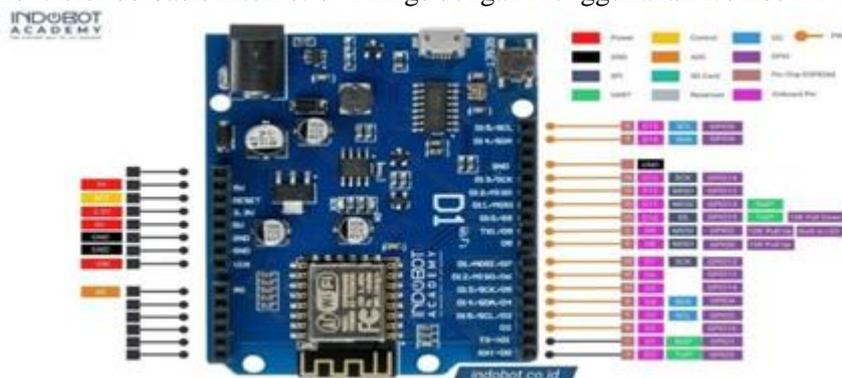
Dari permasalahan diatas dibuatlah Sistem Monitoring Asap Rokok menggunakan Sensor DHT11, Sensor MQ-135 dengan Wemos D1 R1 dan aplikasi android untuk meningkatkan efisiensi penggunaan dan monitoring untuk menetralsir Asap Rokok pada ruangan dengan baik. Sehingga muncul solusi terhadap permasalahan diatas dengan pembuatan alat ini, asap rokok yang berbahaya itu dapat diminimalisir penyebabnya dan dapat dimonitoring banyaknya asap rokok setiap harinya karena pembuatan alat ini. Sistem monitoring asap rokok berfungsi juga untuk memperingatkan kepada orang yang melanggar larangan merokok pada suatu ruangan tertentu..

## TINJAUAN PUSTAKA

### Uraian Teori

#### 1. Arduino Wemos D1 R1 ESP8266

Arduino Wemos D1 R1 ESP8266 adalah board pengembangan mikrokontroler yang berbasis modul ESP8266, yang dikembangkan untuk memudahkan pengembangan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT). Dimana module development board ini juga berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dimana dapat diprogram menggunakan software IDE Arduino. Salah satu kelebihan dari WeMos D1 R1 ini dibandingkan dengan module development board berbasis ESP8266 lainnya yaitu dapat dihubungkan dengan shield arduino uno. Dimana shield ini merupakan modul plug and play dari yang support dengan pin pada Arduino Uno. kelayakan media pembelajaran sistem mikrokontroler berbasis Internet of Things dengan menggunakan wemos D1 R1 .



Gambar 1 Arduino Wemos D1 R1 ESP8266  
Sumber : Indobot Academy, 2023

#### 2. Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang dapat mendeteksi gas yang dapat mendeteksi beberapa jenis gas seperti amonia, benzene, asap, karbon monoksida (CO), dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) serta senyawa/kadar gas-gas berbahaya yang dapat mengganggu kualitas udara dan mengganggu pernapasan manusia. Sensor MQ-135 memberikan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan pada nilai resistensi analog pada pin outputnya. Sensor gas asap MQ-135 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot-nya.

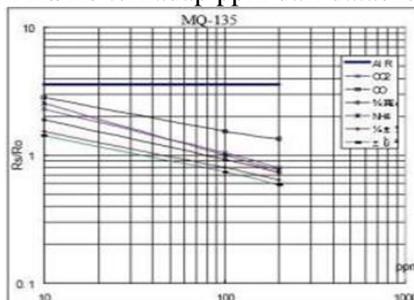
Sensor MQ-135 memiliki 4 pin, yang terdiri dari:

- a. Pin 1 = Vcc (+5Volt)
- b. Pin 2 = Ground
- c. Pin 3 = Digital Out,
- d. Pin 4 = Analog Out



Gambar 2 Sensor MQ-135  
Sumber : (Akbar, Ubaya, & Prasetyo, 2021)

Sensor MQ-135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa NH<sub>3</sub>, Nox, alkohol, benzenol, asap (CO), CO<sub>2</sub>, dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penandaan bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar. Penyesuaian sensitifitas sensor ditentukan oleh nilai resistansi dari MQ-135 yang berbeda-beda untuk berbagai konsentrasi gas (Akbar, Ubaya, & Prasetyo, 2021). Satuan dari gas adalah ppm (part per million). Selanjutnya untuk mengkalibrasi agar nilai pembacaan sensor menjadi nilai ppm (satuan gas), pertama harus mengetahui grafik Rs/Ro terhadap ppm dari datasheet MQ-135.



Gambar 3 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ-135  
Sumber : (Akbar, Ubaya, & Prasetyo, 2021)

Untuk menghitung ppm untuk sensor MQ-135 salah satunya dengan pengkalibrasian. Grafik diatas adalah acuan untuk mengkalibrasi sensor agar bisa menemukan nilai ppm. Untuk mencari nilai Rs/Ro perlu mencari nilai Rs dan nilai Ro. Dimana Rs adalah nilai resistansi Sensor pada konsentrasi gas dan Ro adalah tahanan sensor pada udara yang bersih. Rs/ Ro juga bisa disebut sebagai rasio. Berikut Tabel 2.2 yang menunjukkan karakteristik Sensor MQ-135.

### 3. Sensor DHT11

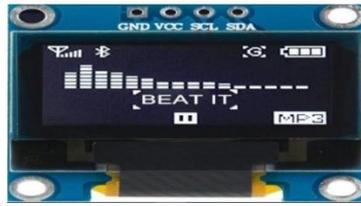
Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC kontroler yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan. Didalam body sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah Resistor dengan tipe NTC (Negative Temperature Coefficient). Gambar 4 merupakan dimensi bentuk fisik dari sensor DHT11 dengan DHT11 yang diproses oleh Arduino dapat menghasilkan suhu ideal 18°C-28°C dan kelembaban 40.00%-60.00%, serta memberikan Notifikasi yang akan dikirim ke aplikasi blynk jika terjadi masalah ketidakstabilan suhu dan kelembaban. (Hakiki, Darusalam, & Nathasia, 2020)



Gambar 4 Sensor DHT11  
Sumber : (Indobot Academy, 2023)

### 4. OLED (Organic Light Emitting Diode)

Istilah OLED adalah singkatan dari "Organic Light Emitting Diode" merupakan sebuah semikonduktor sebagai pemancar cahaya yang terbuat dari lapisan organik. OLED digunakan dalam teknologi elektroluminensi, seperti pada tampilan layar atau display. Teknologi ini terkenal fleksibel dengan ketipisannya yang mencapai kurang dari 1 mm. Teknologi OLED ditemukan oleh ilmuwan Perusahaan Eastman Kodak, Dr. Ching W. Tang pada tahun 1979. Riset di Indonesia mengenai teknologi ini dimulai pada tahun 2005. (Indobot Academy, 2022)



Gambar 5 OLED  
Sumber : (Indobot Academy, 2023)

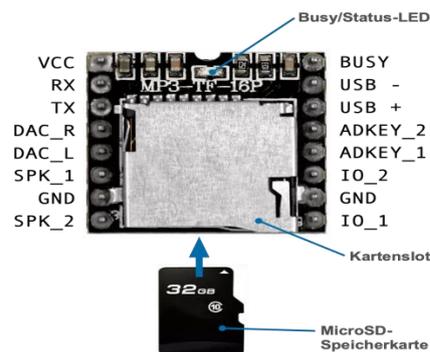
## 5. Exhaust Fan



Gambar 6 Exhaust Fan  
Sumber : (Indobot Academy, 2023)

Exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara didalam ruangan untuk dibuang keluar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu exhaust fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruangan. Supaya tetap sehat ruangan butuh sirkulasi udara segar selalu ada pergantian udara dalam ruangan atau rumah.

## 6. DFPlayer



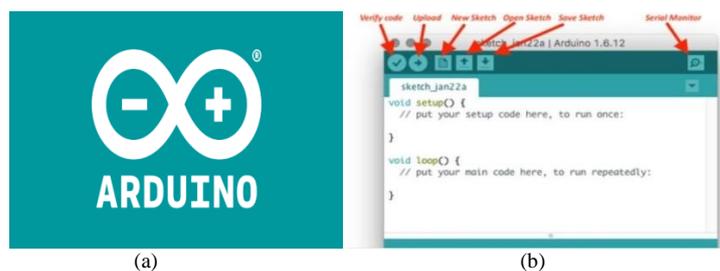
Gambar 7 DFPlayer  
Sumber : (Indobot Academy, 2023)

DFPlayer Mini adalah modul pemutar audio mini yang populer untuk proyek-proyek elektronik berbasis mikrokontroler seperti Arduino. Modul ini memungkinkan pemutaran file audio dalam format MP3 dan WAV dari kartu microSD. Dikendalikan melalui komunikasi serial, juga dapat mengontrol pemutaran, volume, dan operasi lainnya melalui perintah-perintah serial. Modul ini mendukung jumlah file yang besar, memiliki fungsi looping, dan dapat dihubungkan ke tombol eksternal serta speaker. Cocok untuk berbagai proyek yang memerlukan efek suara atau musik, DFPlayer Mini menjadi solusi praktis dengan konsumsi daya rendah.

## 7. Arduino IDE

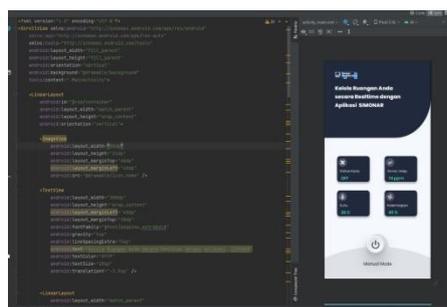
Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin di program. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke *board* yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library C/C++(wiring)*, yang membuat operasi input/output lebih mudah. Gambar *software* Arduino IDE. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino IDE disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan

ekstensi .ino. (Indobot Academy, 2022) dan untuk lebih jelasnya kita lihat gambar 8 (a) *Software* Arduino IDE dan gambar 2.5 (b) Pada fitur pada Arduino IDE.



Gambar 8 (a) Arduino IDE (b) Fitur Arduino IDE  
Sumber : (Indobot Academy, 2022)

## 8. Android Studio



Gambar 9 Android Studio

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terpadu (IDE) yang disediakan oleh Google untuk pengembangan aplikasi Android. IDE ini memungkinkan pengembang untuk membuat, menguji, dan merilis aplikasi Android dengan lebih efisien. Dengan dukungan untuk bahasa Kotlin dan Java, Android Studio memfasilitasi pengembangan aplikasi dengan editor kode yang kaya fitur dan tata letak visual untuk antarmuka pengguna. Selain itu, emulator bawaan, alat debugging, dan integrasi dengan Android SDK memudahkan proses pengujian dan debugging. Akhirnya, Android Studio menyediakan solusi lengkap untuk mengelola proyek, manajemen dependensi, dan rilis aplikasi. IDE ini adalah alat penting bagi pengembang untuk menghasilkan aplikasi Android berkualitas tinggi.

## METODE PENELITIAN

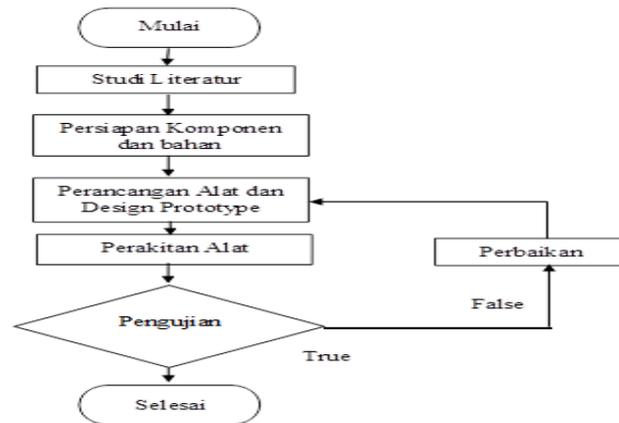
### Tahapan – Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan atau penjadwalan merupakan langkah awal dalam melakukan Penelitian. Perencanaan yang akan dilakukan meliputi pengamatan langsung terhadap objek yang akan ditangani.
2. Setelah mengamati dan melihat kondisi, Terdapat ide yang mendukung dan membantu agar pengunjung tidak merasa terganggu dengan asap rokok. Terutama dengan membuat Alat Inovasi sistem Monitoring asap rokok menggunakan sensor MQ-135 berbasis Internet of Things dengan input sensor MQ-135 menggunakan mikrokontroler Arduino Wemos D1 R1 ESP8266. Dapat mendeteksi asap rokok secara otomatis dan dapat dikontrol melalui website serta dapat menetralkan asap rokok.
3. Melakukan Perancangan sistem adalah tahap pengembangan setelah analisis sistem selesai dilakukan. Perancangan ini membutuhkan beberapa perangkat keras seperti Arduino Wemos D1 R1 ESP8266, sensor MQ-135, Sensor DHT11, fan DC, power supply, buzzer, relay dan OLED. Bahasa pemrograman C C++, Arduino IDE, Javascript, dan HTML.
4. Hasil penelitian ini akan diuji secara real time untuk mengevaluasi efektivitas pendeteksi asap rokok sensor MQ-135 berbasis aplikasi ini. Apa yang dilakukan dan diperbaiki jika terjadi kesalahan. Kemudian hasil tes akan diambil Kesimpulan.

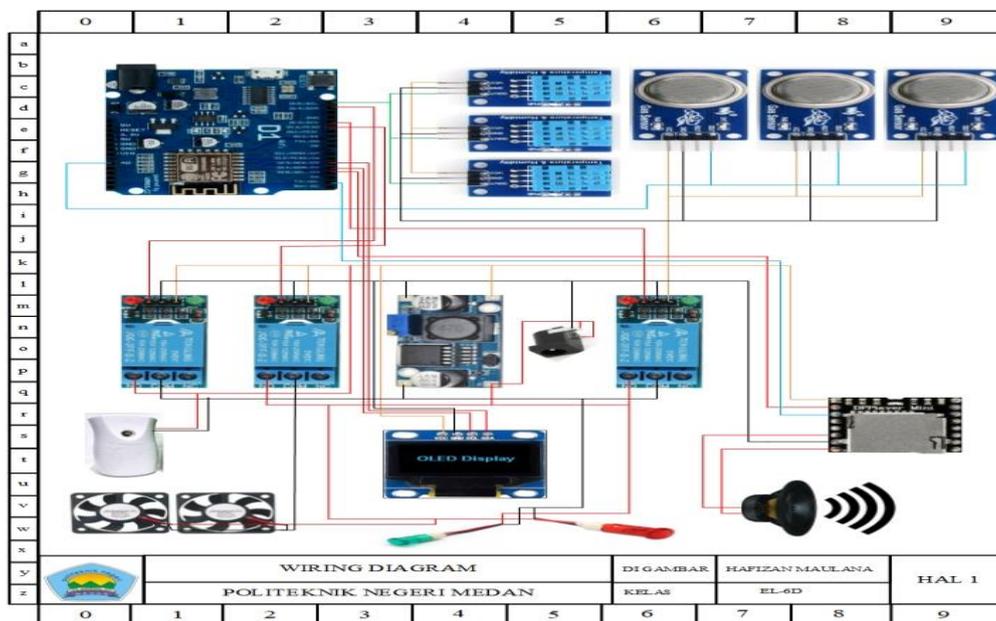
## Rancangan Penelitian

Tujuan pembuatan rancangan penelitian memudahkan peneliti dalam memutuskan langkah-langkah penelitian.



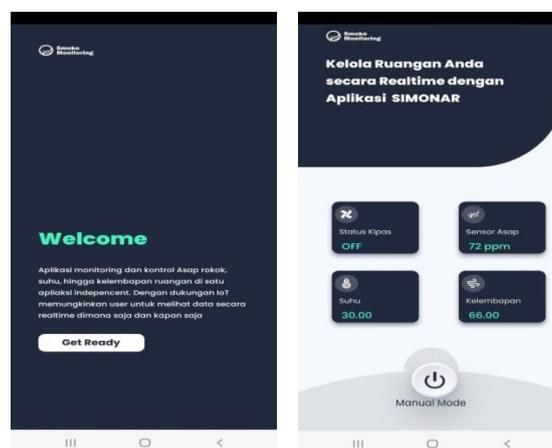
Gambar 10 Diagram rancangan penelitian

## Perancangan Alat Penelitian Secara Sistem



Gambar 11 Rancangan Alat Secara Sistem

## Perancangan Internet of Things (IoT)



Gambar 12 Tampilan Fitur Aplikasi SIMONAR

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di Gedung Bengkel Teknik Listrik Politeknik Negeri Medan JL. Almamater No.1 Kampus USU Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, 20155.

### **Parameter Pengukuran dan Pengamatan**

Peneliti menggunakan metode berupa prototype yang akan bekerja menetralsir dan memonitoring Asap Rokok Pada Ruangan. Prototype ini sudah terintegrasi dengan teknologi internet of things (IoT) agar sistem dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh melalui sebuah aplikasi android.

### **Model Penelitian**

Penelitian ini menggunakan model berupa prototype yang akan bekerja menetralsir dan memonitoring Asap Rokok Pada Ruangan. Prototype ini sudah terintegrasi dengan teknologi internet of things (IoT) agar sistem dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh melalui sebuah aplikasi android.

### **Metode Pengolahan / Analisa Hasil Pengujian Penelitian Alat**

Metode Pengolahan / Analisa hasil data pada penelitian projek tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah: untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan atau tidak, dengan melakukan pengujian perangkat lunak dan perangkat keras pada sensor gas MQ-135, DHT11, kipas DC, OLED, dan aplikasi android.

#### 1. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian pada perangkat lunak dilakukan untuk memastikan sistem perangkat lunak bekerja dengan baik, yaitu terdiri dari pengujian diagram sensor yang digunakan pada penelitian projek tugas akhir ini.

#### 2. Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras ini bertujuan untuk memastikan seluruh sistem perangkat keras terhubung dengan baik terhadap arduino wemos d1 r1 esp8266, pengujian perangkat keras ini meliputi pengujian pad catu daya, mikrokontroler, sensor MQ-135, sensor DHT-11, motor pewangi, OLED, kipas DC, relay 5VDC, modul MP3 player, dan speaker.

##### a. Pengujian Catu Daya

Pengujian pada catu daya bertujuan untuk memastikan catu daya / power supply bekerja dengan baik. Hasil pengukuran dari catu daya yang digunakan menghasilkan tegangan 12 VDC. Kemudian tegangan diubah melalui regulator menjadi 5 VDC agar tegangan relative aman untuk supply tegangan input dan output pada mikrokontroler arduino wemos d1 r1 esp8266.

##### b. Pengujian Mikrokontroler

Pada Pengujian mikrokontroler dilakukan untuk mengetahui apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak berfungsi dengan baik. Pengujian ini dapat dilakukan dengan sederhana yaitu dapat dengan mengkoneksikan kabel catu daya terhadap konektor untuk supply input dan supply output arduino wemos d1 r1 esp8266, jika wemos berfungsi dengan baik maka lampu indikator power akan hidup dan siap menerima upload program ditandai dengan indikator berkedip.

##### c. Pengujian sensor

Pengujian sensor ini bertujuan untuk mengetahui apakah berfungsi dengan baik atau tidak berfungsi dengan baik. Pengujian ini dapat dilakukan dengan cara mengetahui apakah program yang di isi pada hardware sensor sesuai atau tidak lalu untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja mengukur kadar asap, suhu dan kelembaban dengan sangat baik atau tidak.

##### d. Pengujian Exhaust Fan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat projek tugas akhir yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang diinginkan.

##### e. Pengujian pada Relay

Terdapat tiga buah relai 5Vdc yang digunakan pada projek tugas akhir ini yaitu untuk exhaust fan, motor pengharum ruangan, dan 2 buah pilot lamp. Pengujian pada relai dilakukan untuk mengetahui relai dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang diinginkan.

### 3. Pengujian Keseluruhan Sistem dan Internet of Things

Pada pengujian alat proyek tugas akhir keseluruhan sistem dan IoT ini bertujuan untuk memastikan sistem terpasang pada mikrokontroler dan terintegrasi IoT berjalan dengan baik. Dimana pengujian ini dilakukan mulai dari pengujian power supply, pengukuran kadar asap, suhu, kelembaban, menghidupkan motor DC, exhaust fan, hingga sistem kerja seluruh komponen yang terintegrasi IoT. Tahap ini uji coba aplikasi SIMONAR dilakukan untuk memastikan bahwasanya komunikasi dua arah telah berjalan dengan penggunaan sistem IoT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Pada Sensor MQ-135

Alat sistem deteksi asap rokok otomatis ini menggunakan sensor MQ-135 sebanyak 3 (tiga) unit sensor yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja alat agar dapat bekerja selama kelima sensor tersebut mendeteksi adanya asap rokok pada suatu ruangan. Pengujian sensor asap MQ-135 ini dilakukan dengan pengukuran arus dan tegangan output sesor berdasarkan kadar ppm, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Pengujian pada Sensor MQ-135

Sensor MQ-135	Tegangan (Volt)	
	Tidak Ada asap	Ada asap
Sensor 1	0,20 V	2,5 V
Sensor 2	0,20 V	2,3 V
Sensor 3	0,20 V	2,1 V

Pengukuran ini dilakukan dengan cara menghubungkan probe merah pada terminal A out (*Analog out*) pada sisi keluaran sensor dan probe hitam dihubungkan pada terminal GND (*Ground*) pada sisi keluaran sensor. Saat asap terdeteksi pada sensor maka sensor akan memberikan respon berupa perubahan arus dan tegangan yang akan mengirimkan sinyal analog ke arduino wemos d1 r1 esp8266 dan akan diterima lalu di proses oleh arduino wemos d1 r1 esp8266 untuk menghilangkan asap rokok tersebut.

### Hasil Pengujian Pengukuran Pada Sensor DHT-11

Pengujian sensor DHT-11 pada proyek tugas akhir ini dilakukan dengan memasang sensor pada dinding ruangan dengan meletakkan sensor DHT-11 pada dinding ruangan. Sensor DHT-11 dapat menerima sinyal hasil nilai data berupa suhu dan kelembaban pada suatu ruangan tersebut. Perbandingan hasil data nilai yang diterima pada sensor DHT-11 dan Termometer dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor DHT-11 pada hasil Suhu

No.	Waktu	Suhu DHT 11	Suhu Termometer
1	07.00	25.50°C	26°C
2	10.00	29.70°C	30°C
3	13.00	32.90°C	33°C
4	16.00	33°C	32°C
5	19.00	27.30°C	28°C
6	22.00	26.90°C	27°C

Pengujian sensor DHT-11 dan pengambilan data yang diletakkan pada ruangan mulai pada pukul 07.00 WIB sampai pukul 22.00 WIB bertempat lokasi pengambilan data di Gedung Bengkel Teknik Listrik Politeknik Negeri Medan JL. Almamater No.1 Kampus USU Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, 20155. melalui *google map* dan perkiraan cuaca suhu pada daerah 32 / 24 °C. Data suhu termometer diambil dari pengaturan suhu pada aplikasi cuaca yang terdapat pada *smartphone* sebagai pemantauan perbandingan suhu di lokasi tersebut dengan data suhu DHT-11. Untuk data yang telah diambil diatas telah dibagi sesuai waktu yang telah dibuat dan dapat dilihat perbandingan nilai suhu

sensor DHT-11 dengan termometer untuk mengetahui hasil *Error* pada sensor DHT-11 selama 3 jam percobaan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor DHT-11 pada hasil Suhu

No.	Suhu DHT-11	Suhu Termometer	Error pada DHT-11
1	25.50°C	26°C	1,9 %
2	29.70°C	30°C	1 %
3	32.90°C	33°C	0,3 %
4	31°C	32°C	3,1 %
5	27.30°C	28°C	2,5 %
6	26.90°C	27°C	0,3 %

Hasil data Error didalam tabel dapat dihitung menggunakan rumus yang telah ada sebagai berikut

$$\%Error = \frac{Nilai Asli - Nilai Perkiraan}{Nilai Asli} \times 100$$

$$\%Error = \frac{26 - 25,50}{26} \times 100$$

$$\%Error = \frac{0,5}{26} \times 100$$

$$\%Error = 0,019 \times 100$$

$$\%Error = 1,9\%$$

Maka nilai Error DHT-11 pada suhu 25,50 °C adalah sekitar 1,9% yang didapat dari hasil pengukuran 3 jam pertama mulai pukul 07.00 WIB hingga jam 22.00 WIB. Untuk mencari nilai rata-rata pada pengukuran yang sudah dilakukan dari pengukuran suhu maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Nilai Rata - rata = \frac{Jumlah Nilai}{Banyak Data}$$

Tabel 4 Hasil Nilai Rata-rata Error pada sensor DHT-11

No.	DHT-11	Error pada DHT-11
1	25.50°C	1,9 %
2	29.70°C	1 %
3	32.90°C	0,3 %
4	31°C	3,1 %
5	27.30°C	2,5 %
6	26.90°C	0,3 %
Jumlah Total		9,1 %
Rata-rata Error pada DHT-11		1,5 %

Menghitung rata-rata keseluruhan nilai pada DHT-11

$$\begin{aligned} Nilai Rata - rata &= \frac{Jumlah Nilai}{Banyak Data} \\ &= \frac{9,1 \%}{6} = 1,5 \% \end{aligned}$$

Seperti pada tabel 4.2 merupakan hasil dari uji alat projek tugas akhir ini yang bekerja dengan normal sesuai dengan diharapkan. Perbandingan Sensor DHT-11 pada Termometer memiliki tingkat Error pada DHT-11 saat pengukuran 3 jam pertama memiliki tingkat Error 1,9 % dan rata-rata Error dari 6 kali percobaan selama 3 jam sebesar 1,5 %.

Dari hasil pengukuran 6 percobaan sensor DHT-11 dapat dilihat suhu dapat berubah tergantung pada kondisi cuaca dan waktu yang mana bila cuaca sangat panas dan terdapat hembusan angin yang kencang, sehingga membantu untuk menurunkan suhu. Kebalikannya juga ketika tidak ada terdapat

hembusan angin yang kencang pada cuaca yang sangat panas maka suhu yang terdapat pada ruangan akan menaikkan suhu sehingga membuat ruangan sangat panas.

### Hasil Pengujian Pengukuran Pada Relay 5VDC

Terdapat tiga buah relay 5VDC yang digunakan pada penelitian proyek tugas akhir alat sistem deteksi asap rokok ini yaitu untuk *exhaust fan*, *Pilot Lamp*, dan pengharum ruangan. Pengujian yang dilakukan sama seperti pengujian sensor MQ-135 yakni pada saat terdeteksinya asap rokok dan tidak ada asap rokok pada suatu ruangan. Relay membutuhkan tegangan 5VDC pada koil agar dapat bekerja yang didapat dari regulator menurunkan tegangan 12V dari adaptor menjadi tegangan 5V.

Tabel 5 Hasil Pengukuran Tegangan pada Relay Pengharum Ruangan

Kondisi Relay	Tegangan	Logic
Saat ON	0,06V	0
Saat OFF	4,96V	1

Relay dalam kondisi ON maka tegangan output ke pengharum ruangan adalah 0.069V. dan belogic 0, kondisi ini dinamakan dengan *active low* yang artinya saat kondisi ON aktif relay bekerja dengan tegangan rendah hampir nol dan saat kondisi off tegangannya akan 4.96V.

Tabel 6 Hasil Pengukuran Tegangan pada Relay Exhaust Fan

Kondisi Relay	Tegangan	Logic
Saat ON	12,32V	1
Saat OFF	0,05V	0

Pada saat ketika output relay ke exhaust fan berlaku sistem *active high* yang berarti relay bekerja dengan tegangan kerja dari *exhaust fan*. Kontak inilah yang dioperasikan oleh relay ketika koilnya mendapatkan tegangan untuk bekerja sesuai fungsi.

### Hasil Pengujian Pada Exhaust Fan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *exhaust fan* dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang sudah diharapkan. Untuk melakukan pengujian perlu menggunakan *voltmeter* untuk mengukur tegangan yang terdapat pada relay yang terhubung ke *exhaust fan*. Adapun langkah-langkah pengujian exhaust fan antara lain :

- Hubungkan adaptor ke power jack dari panel yang sudah terhubung ke arduino wemos, kemudian hubungkan koneksi internet ke esp8266 yang sudah terpasang pada arduino wemos.
- Ketika alat sudah dalam keadaan proses sistem ready tunggu beberapa saat sampai OLED menampilkan hasil data.
- Siapkan sumber asap untuk dideteksi oleh sensor
- Lakukan mengujian dengan cara membungkus asap ke sensor yang terpasang diatas sumber asap dan biarkan asap sampai sensor menerima sinyal data asap lalu mengirimnya ke arduino wemos.
- Saat sensor MQ-135 terdeteksi adanya asap maka disaat itu juga akan ada bunyi peringatan berupa suara manusia yang berisikan larangan merokok dan untuk keluar dari dari ruangan
- Disaat bersamaan dengan suara peringatan berbunyi, exhaust fan berputar menghisap dan membuang asap rokok ke luar ruangan. Dan juga pengharum ruangan akan bekerja dan menyempotkan cairan pengharum untuk menyegarkan kembali udara didalam ruangan.

### Hasil Pengujian Pada Internet of Things (IoT)

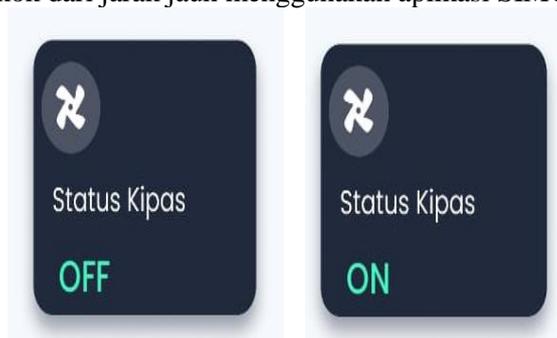
Pengujian pada Internet of Things ini dilakukan dengan mengaktifkan ESP8266 yang sudah menjadi satu pada arduino wemos d1 r1 dan menghubungkan koneksi aplikasi SIMONAR ke jaringan internet maka ESP8266 akan mengambil data dari mikrokontroler dan mengirim data ke aplikasi SIMONAR maka didapatkan hasil sebagai berikut :

- Hasil Pengujian Internet of Things pada Deteksi Asap  
Pengujian Internet of Things pada Deteksi Asap melalui aplikasi SIMONAR dilakukan dengan sensor MQ-135 apabila terdeteksi kadar asap 150 ppm maka akan memunculkan hasil data ppm yang tertampil pada dashboard aplikasi SIMONAR

Tabel 7 Hasil Pengujian Internet of Things Deteksi Asap

No.	Sensor MQ-135	Kadar Asap	Speaker, Fan, dan motor pengharum ruangan	Keterangan
1	Ada Asap	150 ppm	ON	Alarm peringatan akan ON, Fan akan ON sampai ppm menurun dan pengharum ruangan akan ON 1 kali
2	Tidak Ada Asap	110 ppm	OFF	Alarm peringatan, Fan dan pengharum ruangan akan OFF

Dari tabel diatas dapat dilihat mendeteksi adanya kadar asap rokok pada ruangan dan juga menetralkan asap rokok dari jarak jauh menggunakan aplikasi SIMONAR



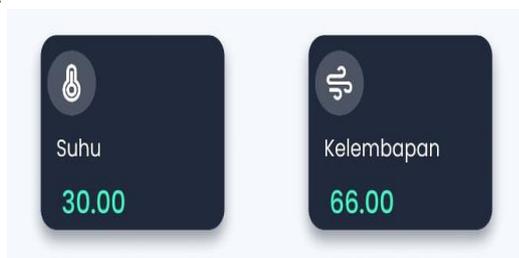
Gambar 13 Hasil Pengujian Sensor Asap pada Aplikasi SIMONAR

- b) Hasil pengujian *Internet of Things* pada Sensor Suhu dan kelembaban  
 Pengujian *Internet of Things* pada sensor suhu dan kelembaban yaitu dengan mengkoneksikan sensor DHT-11 pada arduino wemos d1 r1 esp8266 dan hasil akan terbaca pada tampilan *Internet of Things* melalui kiriman esp8266 yang terdapat pada arduino wemos akan mengirim data ke aplikasi SIMONAR dengan melalui koneksi jaringan internet.

Tabel 8 Hasil Pengujian Internet of Things Deteksi Suhu dan Kelembaban

No.	Kondisi Sensor DHT-11	Tampilan pada Aplikasi SIMONAR	Keterangan
1	Aktif ketika terdeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan	Jumlah suhu dan kelembaban pada ruangan akan tampil	Tampilan range nilai akan ditampilkan pada aplikasi SIMONAR sesuai dengan kondisi pada ruangan.

Hasil tampilan monitor sensor suhu dan kelembaban dari pengujian *Internet of Things* dapat terlihat pada gambar berikut :



Gambar 14 Hasil Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban pada Aplikasi SIMONAR

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian projek tugas akhir, perancangan dan implementasi yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan, yaitu Berdasarkan hasil pengujian pada alat sistem deteksi asap rokok berfungsi dengan baik dengan pengoperasian melalui sensor, exhaust fan, motor DC pengharum ruangan, dan melalui kendali jarak jauh dengan Internet of Things.

Sistem deteksi asap rokok, suhu dan kelembaban pada ruangan telah diuji dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, dimana alat akan bekerja ketika sensor membaca kadar asap rokok pada ruangan dengan kadar 150 ppm sehingga exhaust fan akan hidup dan pengharum ruangan akan aktif beserta alarm peringatannya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. F., Ubaya, H., & Prasetyo, A. P. (2021). Pemanfaatan Sensor MQ-135 Sebagai Monitoring Kualitas Udara Pada Aula Fasilkom Sriwijaya University. *repository unsri*, 10-11.
- Cameng, D. J., & Arfin. (2020). Analisa Penerapan kebijakan Earmarking Tax dari dana bagi hasil cukai hasil tembakau terhadap kesehatan masyarakat. *simposium nasional keuangan negara*, 1-3.
- Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11. *Media Informatika Budidarma*, Vol 4, No 1.
- Hardika, D., & Nurfiana. (2019). Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things (IOT). *EXPLORE Jurnal Sisten Informasi dan Telematika Universitas Bandar Lampung*.
- Indobot Academy. (2022). *22/09/22 Teori dan Praktikum Mikrokontroler Wemos D1 R1, Instalasi Arduino IDE, Install Driver dan Pemahaman Tools*. Yogyakarta: Indobot Academy.
- Indobot Academy. (2023). *11/10/22 Praktikum Proyek Display Seven Segmen dan Akses OLED*. Yogyakarta: Indobot Academy.
- Indobot Academy. (2023). *27/09/22 Praktikum Pemrograman Mikrokontroler Wemos D1 R1 dan Optimasinya*. Yogyakarta: Indobot Academy.
- Ratono, Prihatiningtyas, I., Afifah, A. N., Rakhman, A., & Basit, A. (2021). Prototype Monitoring Pembersih Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup Menggunakan Wemos D1 Berbasis Internet Of Things.
- Rokom. (2022). *Temuan Survei GATS : Perokok Dewasa di Indonesia Naik 10 Tahun terakhir*. Jakarta: Sehat NegeriKu.
- Zaliluddin, D., & Iqbal, M. (2017). Prototype Sistem Pendeteksi dan Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Robotika dengan Air Quality Berbasis Android. *Universitas Majalengka*.