

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Udara merupakan kebutuhan yang paling utama dalam keberlangsungan hidup semua makhluk hidup, terutama pada manusia. Udara yang bersih sangat berpengaruh terhadap kesehatan fisik dan mental manusia, terlebih khusus udara yang ada dalam ruangan yang menjadi faktor penting dan perlu diperhatikan untuk menunjang kesehatan, karena kebanyakan dari kita menghabiskan banyak waktu dengan berada di dalam ruangan [1]. Berdasarkan definisi *EPA*, ada empat faktor yang berpengaruh pada sistem polusi udara di dalam ruangan (PUDR). Artinya, riwayat penyakit penghuni, bersumber dari internal maupun eksternal ruangan, sistem ventilasi, media pembawa (udara dalam ruangan), dan penyakit yang ditularkan melalui udara dalam ruang yang terkontaminasi. Dari perspektif kesehatan, bahaya polusi udara dalam ruangan jauh lebih besar daripada polusi udara luar ruangan [2].

Berdasarkan data yang diambil dari *Global Health Data Exchange (GHDx)*, jumlah insidens dan mortalitas keracunan karbon monoksida di dunia pada tahun 2017 terhitung ada 137 kasus/juta penduduk dan ada 4,6 kematian/juta penduduk. 4 Beberapa kasus kematian akibat karbon monoksida merupakan akibat kecelakaan dan juga bunuh diri, biasanya ditemukan di dalam atau di luar garasi rumah dengan kondisi mesin mobil dalam keadaan hidup, atau beberapa kasus dengan korban ditemukan dalam kamar tertutup dengan sumber karbon monoksida di dalam seperti penghangat air atau perapian [3].

Mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/7/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah mengatur bahwa Kualitas kimia, terdiri dari parameter: Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), Karbon monoksida (CO), Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Timbal (Plumbum=Pb), asap rokok (*Environmental Tobacco Smoke/ETS*), Asbes, *Formaldehid (HCHO)*, *Volatile Organic Compound (VOC)* [4]. Kualitas udara

yang tidak memenuhi persyaratan kimia akibat faktor risiko dapat menimbulkan dampak kesehatan dan perlu dilakukan upaya penyesuaian..

Pada penelitian sebelumnya [5] membahas mengenai perancangan prototype untuk mendeteksi kualitas udara yang diuji didalam ruangan. Prototype menggunakan mikrokontroler ESP8266 dimana NodeMCU ESP8266 memiliki ukuran lebih besar, umumnya lebih boros daya dibandingkan dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk penggunaan daya rendah. Sensor MQ-135 dan sensor DHT11 yang terkoneksi dengan platform IoT Thingspeak untuk monitor hasil pembacaan sensor. Permasalahan yang dihadapi adalah untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya dalam menjaga kualitas udara di dalam ruangan yang sehat terutama pada masa pandemi Covid-19. Pada pengujian berdasarkan jarak menghasilkan akurasi sensor yang baik dan peka untuk pendeteksian kondisi kualitas udara.

Untuk melakukan pemantauan dan pengendalian kualitas udara dalam ruangan dan mendapatkan informasi data mengenai kualitas udara dapat dilakukan dengan membangun sebuah perangkat keras yang terhubung dengan sistem *monitoring* kualitas udara. Pada penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun kekurangan dari penelitian sebelumnya ialah sistem hanya *memonitoring* saja, tidak ada *action* untuk mengurangi efek dari zat yang dideteksi untuk di netralkan. Penggunaan *Wemos D1 Mini* yang merupakan salah satu *platform* pengembangan perangkat keras *open-source*. *Wemos D1 Mini* memiliki keunggulan ukuran kecil, sehingga lebih mudah ditempatkan di tempat yang sempit. Biaya pengembangan sistem menggunakan *microcontroller* Wemos lebih murah dan mudah karena sudah mempunyai modul wifi bawaan dibandingkan dengan menggunakan *microcontroller* Arduino yang harus menambah modul wifi jika ingin menggunakan fitur wifi.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang *prototype* sistem *monitoring* kualitas udara dengan menggunakan *Wemos D1 Mini* yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun?

- 2) Bagaimana validasi untuk pembacaan sensor?
- 3) Bagaimana performansi sistem yang dirancang dari segi *QoS* sebagai parameter pengiriman data?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Mikrokontroler *Wemos D1 Mini* digunakan untuk menghubungkan sensor-sensor agar dapat mengirimkan data dengan terhubung jaringan internet.
- 2) Modul ADS1115, digunakan untuk menambahkan pin *analog* pada mikrokontroler *Wemos D1 Mini*. Karena *Wemos D1 Mini* hanya mempunyai 1 pin *analog*.
- 3) Sensor MQ-7 digunakan untuk mendeteksi sensor gas karbon monoksida (CO) dan sensor MQ-135 digunakan untuk mendeteksi gas seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).
- 4) *Exhaust Fan* diaktifkan untuk kontrol meningkatkan ventilasi dan mengurangi konsentrasi gas yang berbahaya.
- 5) Pengukuran validasi untuk melakukan kalibrasi dan mendapatkan akurasi.
- 6) Pengiriman data ke *Cloud* menggunakan jaringan internet.
- 7) *Platform* Antares sebagai aplikasi untuk *monitoring* jarak jauh.
- 8) Parameter *Quality of Service (QoS)* yang diuji meliputi *Delay*.
- 9) Objek penelitian ini hanya difokuskan pada *prototype* sistem *monitoring* kualitas udara pada miniatur ruang garasi, untuk mengetahui kinerja dari sensor MQ-7, sensor MQ-135, dan *Exhaust Fan*.

### 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Dapat merancang *prototype* sistem *monitoring* kualitas udara dengan menggunakan *Wemos D1 Mini* yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

- 2) Dapat mengukur validasi untuk pembacaan sensor dan memberikan informasi data saat sensor mendeteksi gas beracun.
- 3) Dapat mengetahui parameter *delay* pada *Quality of Service (QoS)* yang dihasilkan pada prototipe sistem *monitoring* kualitas udara dalam ruangan berbasis *IoT*.

## 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat membantu memantau dan meningkatkan kesehatan kualitas udara dalam ruangan dari jarak jauh serta dapat memberikan kemudahan dalam mengakses data kualitas udara yang dihasilkan melalui *platform antares* yang terkoneksi dengan internet. Penggunaan *Wemos D1 Mini* berbasis *IoT* dapat menjadikan perancangan sistem *monitoring* yang efektif untuk memantau kondisi kualitas udara dalam ruangan. Dengan memanfaatkan sistem *monitoring* dan kontrol kualitas udara yang menggunakan sensor MQ-7, sensor MQ-135, *Exhaust Fan*, dan *platform IoT Antares*, penelitian ini memberikan keamanan dengan mendeteksi dan mengendalikan kadar gas berbahaya, terutama karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang kajian pustaka yang digunakan dan didapatkan dari jurnal, skripsi, dll. Serta dasar teori terkait modul *Wemos D1 Mini*, sensor yang digunakan, serta *platform* yang digunakan. Bab 3 penulis menguraikan mengenai metodologi penelitian seperti alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian yang meliputi *Software* maupun *Hardware* simulasi, parameter kerja pada simulasi. Bab 4 membahas tentang hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil data yang telah dikumpulkan. Kesimpulan yang berisi jawaban dari pertanyaan dan saran pengembangan tesis untuk kedepannya diuraikan pada bab 5.