

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Udara yang bersih dan sehat merupakan bagian terpenting dalam kehidupan, baik di luar maupun di dalam ruangan. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi udara seperti gas emisi kendaraan bermotor, gas emisi mesin pabrik, gas emisi limbah rumah tangga hingga asap rokok. Gas emisi dari pembakaran tidak sempurna ini akan membentuk senyawa seperti gas karbon monoksida (CO) yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Misalnya wanita hamil yang menghirup gas karbon monoksida dari asap rokok berisiko lebih besar mengalami keguguran atau melahirkan bayi dengan berat badan rendah dan mudah terinfeksi berbagai macam penyakit [1]. Gas karbon monoksida ini lebih mudah terbakar dan potensi bersifat racun karena dapat membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu *Hb* (*hemoglobin*) yang dapat menyebabkan penyakit *asfiksi* dengan resiko kematian [2]. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 1992, paling tidak 90% dari gas karbon monoksida diudara perkotaan merupakan emisi dari kendaraan bermotor. Tingginya konsentrasi karbon monoksida ini menyebabkan suhu yang meningkat. Suhu dan kelembaban cukup berkaitan dengan konsentrasi oksigen diudara, semakin tinggi kadar oksigen maka semakin rendah kadar karbon monoksida karena karbon (C) akan mengikat 2 atom oksigen (O<sub>2</sub>) dan berubah menjadi senyawa lain yaitu karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) [3].

Tingginya kadar CO juga dipengaruhi oleh sirkulasi udara yang buruk dalam ruangan. Saat terjadi gangguan sirkulasi udara dapat berakibat berbagai macam masalah seperti keluhan iritasi, kering pada mata, kulit, hidung, tenggorokan dan lainnya [4]. Sumber utama gas karbon monoksida dalam ruangan biasanya adalah gas emisi kendaraan yang masuk karena kesalahan posisi tempat keluarnya gas emisi pada kendaraan saat memanaskan mesin dan juga asap rokok. Pada saat gas karbon monoksida masuk ke dalam ruangan dengan sirkulasi yang buruk, maka kadar karbon monoksida cenderung stabil pada nilai yang tinggi. Menurut Badan

Standarisasi Nasional (BSN) nilai ambang batas untuk gas karbon monoksida ditempat kerja atau dengan kata lain di dalam ruangan adalah 29 ppm [5].

Sistem deteksi udara kotor telah banyak dilakukan, namun dalam upaya pencegahan dengan pemberian peringatan dan respon sejak dini masih sangat sedikit dijumpai. Sistem pencegahan tidak dapat dilakukan jika tidak ada peringatan akan berbahayanya udara dalam ruangan yang banyak aktivitas di dalamnya. Oleh sebab itu, diperlukan alat dengan sistem kerja yang sederhana namun mampu memberikan data secara cepat dan akurat. Seiring dengan perkembangan ilmu teknologi, dapat dibuat sebuah sistem dengan memanfaatkan *internet* dan *cloud computing* dengan menggabungkan sistem otomatisasi sebagai upaya pencegahan. Ini merupakan bagian dari *Smart Home System* yang pada masa depan dapat berkembang pesat dalam bidang otomatisasi. Dengan kata lain akan semakin banyak orang yang sadar untuk membuat rumah mereka menjadi lebih aman dan ramah lingkungan [6].

Alat ini terdiri dari perangkat keras dan juga bagian server, dimana perangkat keras ini berisi modul *WiFi* dengan sebuah perintah yang digunakan untuk komunikasi. Komunikasi ini akan menampilkan data yang telah diterima sensor sehingga dapat diakses melalui alamat IP (*Internet Protocol*). Modul *WiFi* ini akan melakukan *ping* ke server untuk melakukan koneksi hingga terjadi interkoneksi diantara keduanya. Saat alat melakukan *ping* ke server, maka server akan merespon dengan data yang dikirim tergantung pada sistem yang melakukan operasi lebih lanjut. Kegiatan *monitoring* atau deteksi kadar karbon monoksida ini dilakukan untuk memberikan peringatan dini akan gas berbahaya CO, sehingga dapat mengambil tindakan secara cepat dan tepat [7].

Salah satu komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini ialah Wemos D1 yang merupakan mikrokontroler nirkabel *WiFi* yang diaktifkan. Komponen ini digabungkan dengan sensor MQ-7 sebagai pendeteksi karbon monoksida yang sangat sensitif dan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara dalam ruangan yang cukup akurat [8].

## 1.2 Rumusan Masalah

Dapat disimpulkan bahwa dalam upaya mendeteksi gas kadar monoksida tidak dapat dirasakan secara langsung sebagai gas berbahaya. Maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan menjadi :

1. Bagaimana rancang bangun sistem deteksi kadar karbon monoksida diruangan berbasis IoT?
2. Bagaimana kinerja sistem deteksi kadar karbon monoksida diruangan berbasis IoT tersebut?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini :

1. Merancang dan membangun sistem deteksi kadar karbon monoksida, suhu dan kelembaban udara diruangan berbasis IoT.
2. Membuat sistem *monitoring* deteksi yang dapat diakses melalui *browser*.
3. Mengukur dan menganalisis akurasi sistem *monitoring* deteksi karbon monoksida, suhu dan kelembaban udara diruangan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu :

1. Manfaat akademis :  
Sebagai pustaka tambahan untuk mahasiswa Teknik Elektro UIN Bandung serta berkontribusi dalam ilmu penerapan *smart home system* yang akan menjadi teknologi yang akan terus berkembang dalam sistem otomatisasi dan berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Manfaat praktis :  
Sebagai teknologi yang mampu memudahkan dalam pemantauan sehingga dapat memberikan respon dengan cepat dan tepat.

## 1.5 Batasan Masalah

Masalah yang berhubungan dengan penelitian ini sangat luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah. Agar apa yang didapat menjadi lebih spesifik dan terarah.

Batasan masalah ini menitik beratkan pada :

1. Deteksi gas karbon monoksida hanya di dalam ruangan.

2. Menggunakan Wemos D1 (ESP-12F *Module*) sebagai kontroler dan *web server*.
3. Menggunakan Sensor MQ-7 untuk mendeteksi kadar karbon monoksida dan sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban.
4. Pegujian kadar karbon monoksida menggunakan gas emisi.
5. Menggunakan *Node-RED* sebagai aplikasi berbasis *web* sebagai penunjang IoT.
6. Menggunakan *protocol* MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*).
7. Koneksi antara *web server* dengan *client* menggunakan jaringan lokal.
8. Aplikasi ini diuji menggunakan berbagai *browser* yaitu Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Opera Browser.

### 1.6 State of The Art

Dalam Tabel 1.1 Referensi dijelaskan perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan acuan dalam penelitian ini.

**Tabel 1.1** Referensi

Judul	Tahun	Peneliti	Fokus Penelitian
Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang , Studi Kasus : Pengukuran Gas Karbon Monoksida (Co)[2]	2012	I. A. E. Putro and I. Abadi	Rancang bangun alat ukur emisi gas buang dengan pengukuran gas karbon monoksida.
Prototype Design of Smart Home System using Internet of Things[6]	2017	T. S. Gunawan, I. Rahmithul, H. Yaldi, M. Kartiwi, and N. Ismail	Prototipe desain dan implementasi yang dapat dilakukan pada konsep <i>smart home system</i> .
Rancang Bangun Quadcopter untuk Pemantauan Kadar Karbon Monoksida di Udara[8]	2013	Arya Adi Saputra and Andi Dharmawan	Sistem pemantauan data sudut, dinamika terbang serta data karbon monoksida di medan yang sulit sekalipun.
A Real-Time <i>Monitoring</i> System of Industry Carbon Monoxide	2015	Jiachen Yang, Jianxiong Zhou, Zhihan Lv, Wei Wei	Pemantauan <i>real-time</i> konsentrasi karbon monoksida berdasarkan Wifi

Judul	Tahun	Peneliti	Fokus Penelitian
Based on Wireless Sensor Networks[9]		and Houbing Song 4	<i>Wireless Sensor Network.</i>
Ultra-Sensitive Carbon Monoxide Detection by using EC-QCL Based Quartz-Enhanced Photoacoustic Spectroscopy[10]	2012	L. Dong, R. Lewicki, K. Liu, P.R. Buerki, M.J. Weida and F.K. Tittel	Deteksi karbon monoksida pada tingkat konsentrasi ppbv menggunakan mode operasi cw atau <i>pulsed.</i>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ivan A.E.P dan Imam A pada tahun 2012 yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang, Studi Kasus : Pengukuran Gas Karbon Monoksida(CO)”, dibahas mengenai rancang bangun alat ukur emisi gas buang. Penelitian mengenai pengukuran gas karbon monoksida dimana alat yang dibuat hanya untuk mendeteksi kadar karbon monoksida dan menampilkan hasil dari data yang ditangkap sensor. Sensor yang digunakan ialah sensor MQ7 yang terhubung dengan mikrokontroler Atmega8535 dan akan ditampilkan dalam LCD karakter 4x20 [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Teddy S.G dkk pada tahun 2017 yang berjudul “*Prototype Design Smart Home System using Internet of Things*”, dibahas mengenai prototipe dari sistem rumah pintar menggunakan *Internet of Things* (IoT). Penelitian mencakup hampir semua aspek dari mulai kunci pintu hingga pengaturan suhu ruangan sebelum penghuni sampai di rumah. Penelitian ini hanya terfokus pada desain rumah pintar secara keseluruhan dengan memanfaatkan internet sebagai sistem *monitoring* dan kendali [6].

Pada penelitian yang dilakukan Arya A.S dan Andi D tahun 2013 yang berjudul “Rancang Bangun *Quadcopter* untuk Pemantauan Kadar Karbon Monoksida di Udara”, dibahas mengenai rancang bangun *quadcopter* untuk pemantauan kadar karbon monoksida di udara. Penelitian dilakukan untuk mendeteksi kadar karbon monoksida menggunakan *quadcopter* untuk menjangkau daerah yang sulit dijangkau menggunakan komunikasi RF YS-1020 nirkabel [8].

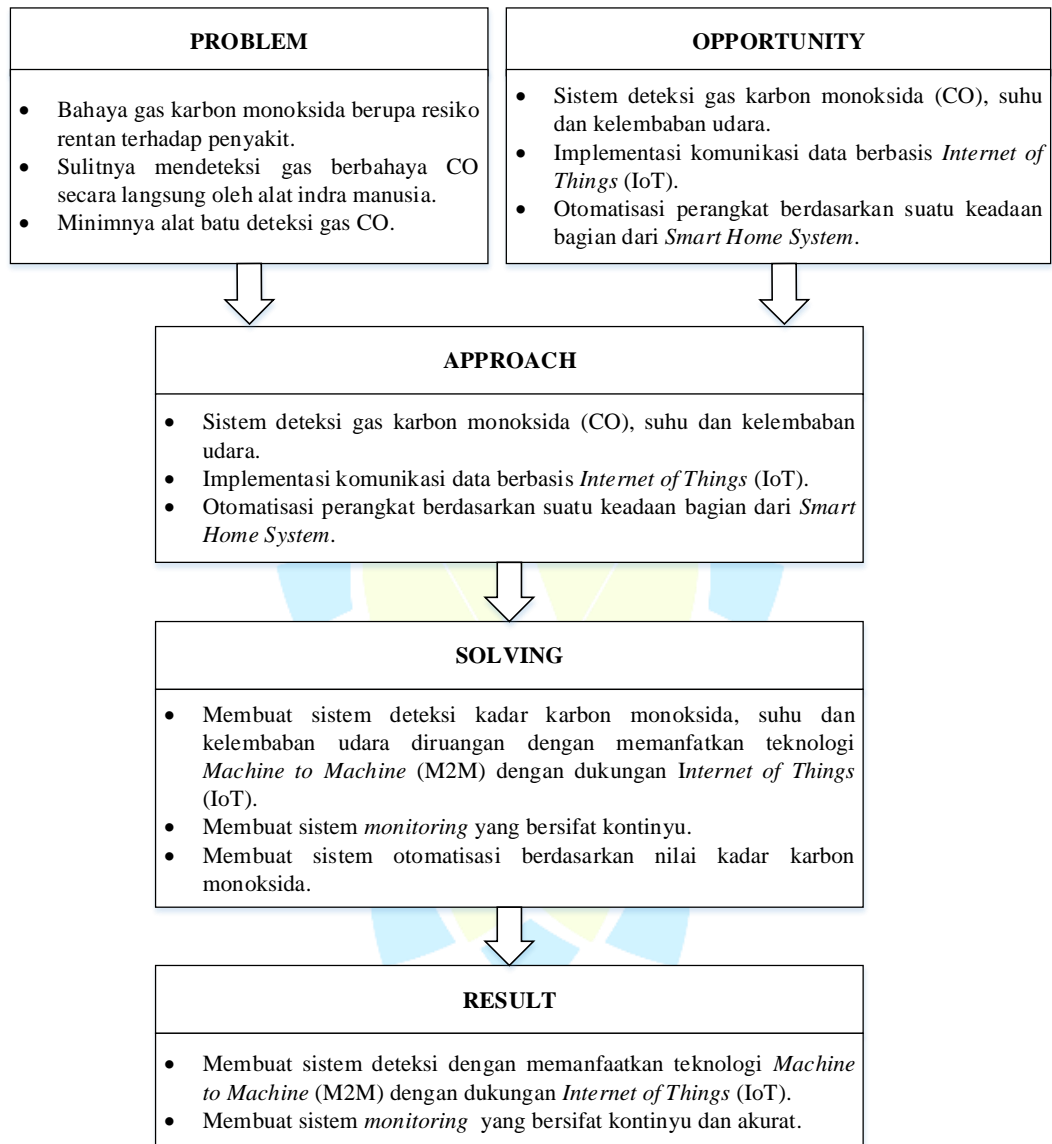
Pada penelitian yang dilakukan Jiachen Y dkk pada tahun 2015 yang berjudul “*A Real-Time Monitoring System of Industry Carbon Monoxide Based on Wireless Sensor Network*”, dibahas mengenai sistem *monitoring* karbon monoksida berbasis sensor jaringan nirkabel WSN atau WiFi WSN. Penelitian ini hanya terfokus pada pembuatan sebuah sistem perangkat keras untuk mendeteksi konsentrasi CO dan frekuensi rendah menggunakan *pyroelectric sensor* dengan memanfaatkan *electrical signal* sensor tersebut [9].

Pada penelitian lainnya yang dilakukan L. Dong dkk tahun 2012 yang berjudul “*Ultra-sensitive Carbon Monoxide Detection by using EC-QCL based Quartz-Enhanced Photoacoustic Spectroscopy*”, dibahas mengenai deteksi karbon monoksida yang sangat sensitif. Penelitian ini menggunakan EC-QCL berbasis *quartz-enhanced photoacoustic spectroscopy* dimana pada penelitian ini memantau deteksi CO secara sensitif atau akurat dengan menggunakan spektroskopi fotoakustik yang diperkuat kuarsa [10].

Penelitian yang dilakukan diberi judul “*Deteksi Kadar Karbon Monoksida (CO) Berbasis Internet of Things untuk Mendukung Smart Home System*”. Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi kadar CO dengan memanfaatkan teknologi *smart home system* yang dapat *dimonitoring* dan dikendalikan dimanapun dan kapanpun. Penelitian difokuskan pada sisi *monitoring* di dalam ruangan yang mengandung gas CO. Deteksi gas CO ini tidak dapat dilakukan secara langsung oleh alat indra manusia sehingga diperlukan deteksi kadar gas CO, suhu dan kelembaban yang dapat dipantau secara berkala tanpa terbatas ruang dan waktu.

### **1.7 Kerangka Pemikiran**

Secara umum gambaran penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran

### 1.8 Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V dan BAB VI.

Sistematika penulisan tugas akhir yang dibuat meliputi :

BAB I pendahuluan yang merupakan awal dari penulisan tugas akhir ini. Dalam bab ini memuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu : latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir serta sistematika penulisan.

BAB II tinjauan pustaka, yang menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian yang menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam rancang bangun sistem deteksi kadar karbon monoksida berbasis *internet of things* dalam ruangan untuk mendukung *smart home system*.

BAB III metodologi penelitian, yang berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literature, prosedur penelitian, pengumpulan data, perencanaan alat, simulasi alat, perancangan alat, pembuatan alat dan implimentasi alat yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

BAB IV perancangan dan implementasi alat. Isi dari bab ini adalah tahapan perancangan sistem deteksi, mulai dari persiapan alat dan bahan, simulasi, perkitan, dan implementasi aplikasi berbasis *browser* untuk deteksi kadar karbon monoksida dalam ruangan berbasis *internet of things*.

BAB V pengujian dan analisis. Isi dari bab ini adalah merupakan uji coba dan hasil uji coba serta analisis dari aplikasi berbasis *browser* dengan menggunakan berbagai *browser* dalam pengujian.

BAB VI kesimpulan dan saran. Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian penutup ini terdapat kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini serta saran untuk penelitian-penelitian lanjutan.