

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi makhluk hidup terutama manusia untuk mempertahankan kehidupannya. Namun berbagai macam kegiatan manusia baik disengaja maupun tidak disengaja dapat menyebabkan polusi udara. Polusi udara memperburuk kualitas udara yang mempengaruhi kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan. Udara dapat dikelompokkan menjadi udara luar ruangan dan dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan sangat mempengaruhi kesehatan manusia karena 90% hidup manusia berada dalam ruangan (Prabowo dan Muslim, 2018).

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.1077/Menkes/Per/V/2011 dijelaskan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan adalah kualitas udara luar ruangan (*ambient air quality*). Menurut Gayuh (2012) terdapatnya sistem ventilasi pada ruangan akan memudahkan pertukaran udara dari luar ruangan ke dalam ruangan sehingga adanya pergantian udara. Saat adanya polusi udara dari luar ruangan, udara kotor bisa masuk ke dalam ruangan melalui ventilasi maka sistem kontrol ventilasi sangat diperlukan untuk mengatur keluar masuknya udara sehingga meminimalisir masuknya udara kotor dari luar ruangan ke dalam ruangan.

Udara kotor atau polutan yang terdapat pada udara terdiri dari bermacam-macam zat beracun. Seperti pada asap pembakaran sampah terdapat gas Karbon Dioksida (CO_2). Gas ini memiliki ciri-ciri tidak mudah terbakar, tidak memiliki

bau, tidak berwarna, rasanya sedikit asam dan tidak menyala pada suhu ruangan. Jika terhirup dalam jumlah yang banyak akan mengakibatkan terjadinya perubahan tekanan darah, mual, sesak nafas, telinga berdenging, mengantuk, pusing, jantung berdetak tidak teratur, sakit kepala, tremor, sensasi tingling, lemah, gangguan penglihatan, konvulsi, hilang kesadaran dan bahkan koma (Badan POM RI, 2010).

Pada asap kendaraan bermotor terdapat gas Karbon monoksida (CO) yang memiliki ciri-ciri tidak berbau dan tidak berwarna. Karbon monoksida terdiri dari senyawa molekul kembar berupa gas yang tidak berbau dan tidak berwarna, mudah terbakar serta dipakai dalam pembuatan berbagai senyawa organik dan anorganik. Gas ini sangat beracun pada manusia (Arty, 2005).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memberikan solusi dalam upaya mengurangi polusi udara pada ruangan. Widodo dkk (2017) membuat sistem monitoring kadar udara bersih dan gas berbahaya CO, CO₂ dan CH₄ dalam ruangan tertutup berbasis mikrokontroler Atmega 8535. Alat ini menggunakan sensor MQ-135 dengan tipe berbeda berdasarkan sensitivitas dari ketiga gas tersebut. Hasil monitoring ditampilkan pada LCD. LED digunakan sebagai indikator dan *blower* sebagai netralisir udara dari gas berbahaya. Penelitian ini hanya dikhususkan untuk mengeluarkan gas berbahaya dari ruangan sehingga perlu adanya pengembangan yang lebih lanjut dari penelitian ini.

Muchtar dan Budiyanto (2020) membuat sistem *monitoring* dan kontrol terhadap kualitas udara, suhu dan kelembaban udara ruangan kelas pada daerah rawan bencana. Sensor untuk *monitoring* kualitas udara adalah sensor MQ-135

untuk mendeteksi gas CO₂ dan sensor DHT-22 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban ruangan. Kipas digunakan untuk mengontrol suhu dan membuang udara kotor. Untuk memasukkan udara yang telah difilter menggunakan karbon aktif. Kontrol untuk kelembaban digunakan *air humidifier*. Serta Remot XY digunakan untuk *monitoring* parameter yang terukur dan keaktifan aktuator. Namun pada penelitian ini belum ada kontrol ventilasi udara dan gas yang dideteksi hanya gas CO₂ saja sehingga perlu penambahan sensor untuk mendeteksi gas yang lainnya.

Asmazori (2021) merancang alat pendeteksi NO_x dan CO di luar ruangan menggunakan sensor MQ-135 dan MQ-7 berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan notifikasi via Telegram dan suara. Modul ISD1820 digunakan sebagai modul suara. Penelitian ini dirancang menggunakan Mikrokontroler ESP32 dan menggunakan Telegram bot yang akan memberitahukan nilai konsentrasi gas NO_x dan CO. Penelitian ini hanya mampu mendeteksi gas berbahaya NO_x dan CO di luar ruangan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk gas berbahaya yang ada dalam ruangan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dibuat sistem kontrol ventilasi dan pembersih udara otomatis menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas CO₂ dan MQ-7 untuk mendeteksi gas CO. Sistem ini dikontrol dengan mikrokontroler Arduino Uno R3, motor servo sebagai kontrol buka dan tutup ventilasi, LED hijau dan LED merah serta *buzzer* sebagai indikator udara bersih dan udara kotor, LCD sebagai penampil nilai konsentrasi gas CO₂ dan gas CO serta kipas DC untuk mengeluarkan udara kotor. *Prototype* ini memiliki sistem

kontrol ventilasi yang akan menutup saat konsentrasi gas CO₂ melebihi batas 1000 ppm dan konsentrasi gas CO melebihi 9 ppm.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan alat sistem kontrol ventilasi udara dan pembersih udara otomatis berbasis mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk mengurangi polusi udara yang terjadi di dalam ruangan pada rumah yang rawan terkena polusi udara sehingga kesehatan pernapasan masyarakat lebih terjaga.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dibuat berupa *prototype*.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi CO₂ dan sensor MQ-7 untuk mendeteksi gas CO.
3. Sampel penelitian diperoleh dari asap pembakaran kain dan kertas.
4. Ventilasi sebagai tempat pergantian udara bersih dan udara kotor atau sebaliknya.
5. Menggunakan Lutron MCH-838SD sebagai pembanding sensor MQ-135.
6. Menggunakan Gas *Analyzer* sebagai alat pembanding sensor MQ-7.
7. Keluaran berupa nilai konsentrasi CO₂ dan CO, kemampuan ventilasi menutup saat konsentrasi CO₂ melebihi 1000 ppm dan CO melebihi 9 ppm, berputarnya kipas DC sebagai pembersih udara, *buzzer* sebagai alarm adanya udara kotor, LED merah yang akan menyala saat kondisi udara kotor serta LED hijau yang akan menyala saat kondisi udara bersih.