

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara menyatakan dalam pasal 1 ayat 2 bahwa pengendalian pencemaran udara adalah upaya pencegahan dan/atau penanggulangan pencemaran udara serta pemulihan mutu udara. Pencemaran udara dapat dihasilkan dari emisi kendaraan bermotor, emisi gas pabrik industri serta kebakaran hutan. Tingginya angka pencemaran udara maka diatur dalam baku mutu udara ambien nasional. Baku mutu udara ambien nasional tersebut telah ditetapkan standarnya oleh Kementerian Lingkungan Hidup. Penetapan nilai baku mutu udara ambien berdasarkan pengaruh yang ditimbulkan terhadap makhluk hidup.

Air Quality Index (AQI) merupakan ukuran yang digunakan dalam menilai pencemaran udara, dengan nilai indeks berada dalam rentang (0-500) ppm. Salah satu kasus nilai AQI mendekati nilai 500 ppm adalah saat kebakaran hutan provinsi Riau tahun 2019, indeks pencemaran udara di Pekanbaru melalui *website AirVisual* mencapai 470 AQI US yang menyebabkan Pekanbaru berada dalam kondisi berbahaya. *AirVisual* merupakan sebuah situs penyedia peta polusi harian kota-kota besar yang ada di dunia. Indonesia juga memiliki situs penyedia peta polusi harian. Indeks Standard Pencemaran Udara merupakan standard yang telah ditetapkan oleh kementerian lingkungan hidup untuk mendeteksi pencemaran udara. Pencemaran udara yang dinyatakan berbahaya adalah, seperti PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂, dan CO.

Gas NO_x di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 15 ton. Gas NO_x adalah gas yang dihasilkan dari proses pembakaran terutama pada pembakaran suhu tinggi. Gas NO_x akan sangat berbahaya karena jika terpapar lebih dari 1 jam lamanya. Standar kesehatan untuk nitrogen oksida adalah 100 pg/m³ (Ismiyati, 2014). Gas NO_x dapat menyebabkan gangguan pernafasan, *empisema bronchitis* bahkan mampu memicu kanker. Gas nitrogen oksida banyak terdapat pada daerah industri, kebakaran hutan, serta gas emisi kendaraan bermotor.

Gas CO atau karbon monoksida merupakan gas yang tak berwarna dan tidak berbau yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dari senyawa karbon. Gas ini dapat mengganggu proses pengikatan oksigen pada hemoglobin. Hemoglobin lebih mudah mengikat karbon monoksida dibandingkan dengan oksigen. Sehingga menghirup gas CO terlalu lama bisa menyebabkan sesak nafas hingga kematian. Jumlah gas CO di Indonesia diperkirakan 60 juta ton/tahun. Daerah yang tercemar karbon monoksida dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian pada manusia (Sinaga, 2017).

Gas NO_x dan CO memberikan banyak dampak negatif terhadap lingkungan masyarakat dan kesehatan. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang ada di Indonesia menyebabkan kenaikan konsentrasi gas NO_x dan CO di udara. Faktor lain yang mempengaruhi konsentrasi gas NO_x dan CO adalah kebakaran hutan. Kebakaran hutan menjadi kajian penting untuk Negara Indonesia, seperti Riau, Jambi, Kalimantan, dan lainnya. Kerugian dalam bidang kesehatan dapat berupa menurunnya kesehatan tubuh jika terhisap asap kebakaran terlalu lama tanpa memakai pelindung atau masker.

Beberapa alat telah dirancang untuk membantu masyarakat agar lebih peduli pada lingkungan dan kesehatan terkait pencemaran udara. Alat untuk mendeteksi kualitas udara juga telah digunakan oleh Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu *Air Quality Monitoring System* (AQMS) dengan hasil yang mengacu pada Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). ISPU bertujuan untuk memberitahukan informasi kepada masyarakat mengenai konsentrasi gas tertentu pada udara ambien serta menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan upaya-upaya pengendalian pencemaran udara. Namun, beberapa daerah tidak memiliki alat AQMS serta pembaharuan alat tersebut dilakukan setiap jam 15.00 hingga 24 jam berikutnya. Kementerian lingkungan hidup juga menyediakan informasi nilai konsentrasi dari gas-gas tertentu melalui *websitenya*. *Website* ini memberikan informasi konsentrasi nilai gas CO, NO_x, PM₁₀, O₃, SO₂ pada tempat yang memiliki stasiun pengukuran konsentrasi udara ambien.

Beberapa alat telah dikembangkan untuk mendeteksi kualitas udara, seperti pengembangan alat menggunakan sensor TGS 2600 yang mampu mendeteksi udara yang terkontaminasi. Widodo (2015) merancang sebuah alat pendeteksi kebocoran gas CO pada mobil menggunakan sensor TGS 2600, sensor ini memiliki kekurangan yaitu sensor ini sensitif dalam ruangan kecil, namun tidak cukup sensitif untuk berada diluar ruangan. Penggunaan alat yang dapat memberitahukan secara langsung kualitas udara yang berada diluar ruangan dapat dijadikan solusi. Perancangan *prototype* menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas NO_x dan Sensor MQ-7 untuk mendeteksi gas CO dapat dijadikan solusi. Penggunaan modul ISD1820 sebagai modul suara dapat digunakan untuk

output. *Prototype* ini juga dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan menggunakan Telegram bot yang dapat memberitahukan nilai konsentrasi gas NO_x dan CO menggunakan aplikasi telegram. *Prototype* ini dapat mengeluarkan notifikasi melalui telegram bot dan bunyi peringatan apabila konsentrasi gas NO_x dan CO melebihi nilai baik menurut ISPU, yaitu lebih dari 50 ppm.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan alat pendeteksi gas CO dan NO_x dengan luaran alat berupa notifikasi via telegram dan pemberitahuan suara. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kadar NO_x dan CO yang terkandung dalam udara. Sehingga, masyarakat dapat memperhatikan kesehatan tubuh.

1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian rancang bangun Alat Pendeteksi NO_x dan CO Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Notifikasi dan Suara dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-135 untuk mengukur gas NO_x serta sensor MQ-7 untuk mendeteksi gas CO dalam udara.
2. Sampel penelitian diperoleh dari asap kebakaran.
3. Sistem sensor yang digunakan terdiri dari MQ-135, MQ-7, modul suara ISD1820 dan mikrokontroler ESP32.
4. Menggunakan data ISPU sebagai data pembanding sensor MQ-135.
5. Menggunakan biogas *analyzer* sebagai alat pembanding sensor MQ-7.
6. *Output* berupa penerimaan notifikasi pada telegram dan pemberitahuan melalui speaker, apabila konsentrasi gas NO_x dan CO melebihi 50 ppm.