

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Tentulah penting adanya kompleks industri yang bisa menopang ekonomi negara dan khususnya untuk kota yang menampung tempat industri ini. Namun, juga kita ketahui bila kompleks industri merupakan sebuah tempat yang menjadi polutan terbesar kedua setelah asap kendaraan bermotor. Tentunya, masyarakat kota ingin mempunyai sebuah kota dengan kondisi udara yang baik. Namun, pada zaman ini, dengan banyaknya kompleks-kompleks industri di perkotaan, sangatlah sukar untuk mendapatkan udara segar. Beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara memantau perubahan kualitas udara di kompleks industri tersebut atau di lingkungan sekitarnya. Dengan ini, pemilik industri bisa melakukan perubahan-perubahan pada proses produksi untuk mengurangi gas buang hasil produksi industri, dan secara tidak langsung bisa mempengaruhi perubahan kualitas udara menuju ke arah yang lebih baik.

Pemantauan kualitas udara adalah sebuah kegiatan yang sangat penting dalam dunia kesehatan, terlebihnya bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kompleks industri. Mengacu pada Indeks Kualitas Udara (*Air Quality Index*) pada umumnya, kualitas udara yang ideal untuk daerah-daerah ini adalah di sekitar 50-100, dimana *range* dari kualitas udara ini dimulai dari udara yang sangat bersih hingga udara yang hanya mempengaruhi beberapa orang yang memiliki kondisi-kondisi kesehatan. Lebih dari angka 100 di bacaan indeks ini, maka udara tersebut akan mempengaruhi kesehatan semua orang yang ada di daerah tersebut. [1]

Walaupun sudah ada banyak alat-alat yang bisa untuk membaca kualitas udara secara *real-time*, alat-alat ini rata-rata mempunyai harga yang sangat tinggi dan ketersediaannya tidak bisa secara merata untuk masyarakat, dan juga masyarakat tidak bisa langsung mengakses pembacaan dari data-data ini. Salah satu solusinya adalah dengan merancang alat pembaca kualitas udara yang murah, terjangkau, dan juga terhubung ke internet. Arduino menyediakan semua fitur yang digunakan untuk alat ini sehingga fungsi dari alat ini bisa tercapai. Arduino sendiri

merupakan sistem mikrokontroler bersifat *open-source* yang banyak digunakan untuk membangun sebuah project elektronika, seperti alat pengukur kualitas udara ini. Platform Arduino berisi dua yaitu *hardware* berupa board dan software atau *Integrated Development Environment* (IDE) yang berjalan pada komputer, digunakan untuk menulis dan mengisikan program ke board Arduino.

Platform Arduino menjadi sangat populer bagi orang-orang yang ingin memulai belajar elektronika khususnya mikrokontroler, karena dengan menggunakan Arduino tidak lagi memerlukan hardware tambahan, dalam artian bisa berdiri sendiri, untuk mengisikan program kedalam board mikrokontroler, tapi hanya perlu kabel USB saja yang disambungkan dari komputer ke papan Arduino[2]. Bahasa pemrograman yang dituliskan pada Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan, sehingga dapat lebih mudah dimengerti bagi yang menginginkan untuk merakit alat ini. Sebuah board Arduino didesain dengan standar bentuk board serta posisi dan susunan pin/port sehingga dapat lebih mudah digunakan dan diakses dengan perangkat lain. Untuk sensor alat ini digunakan sensor MQ-135 dan MQ-6, yang notabene merupakan sensor kualitas udara dengan harga terjangkau, walaupun bacaan kualitas udara-nya diketahui tidak terlalu bagus dibandingkan dengan sensor-sensor kualitas udara lain yang lebih mahal. Dan terakhir, Arduino sendiri menyokong IoT (*Internet of Things*), dimana bacaan kualitas udara tersebut akan terotomatisasi, sehingga perubahan sedikit apapun akan tetap terbaca, yang kemudian akan memberikan peringatan bagi masyarakat apabila ada perubahan kualitas udara secara drastis.

Sebelumnya sudah ada penelitian untuk model alat seperti ini, yang dirancang oleh Andreas Hutagalung, menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler nya. Alat ini digunakan untuk mengukur kualitas udara dengan cara mengukur persen zat dari komposisi udara, mulai dari kandungan nitrogen, CO<sub>2</sub>, argon, dan sebagainya[3]. Namun kekurangan dari alat ini adalah alat ini bersifat lokal, dalam artian bacaan yang didapatkan dari alat ini hanya sebatas pengukuran di alat tersebut saja, dan tidak bisa diakses oleh orang-orang lainnya. Dari sini, penulis bertujuan untuk memperbaiki alat ini dengan menambahkan fitur IoT, yang dari sini bacaan dari alat akan tersimpan di database di sebuah situs, yang kemudian masyarakat umum bisa mengakses bacaan dari alat ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang alat pengukur kualitas udara berbasis arduino dengan harga yang cukup murah?
2. Bagaimana perancangan alat pengukur kualitas udara menggunakan ESP32 sebagai pengontrolnya dan sensor MQ-135, MQ6, dan BME280 sebagai masukan datanya?
3. Bagaimana perancangan database yang akan dibuat untuk menampung data yang dibaca dari alat pengukur kualitas udara?

## 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan laporan proyek ini adalah untuk merancang alat pengukuran kualitas udara, menggunakan papan ESP32 yang disambungkan dengan sensor MQ-135, MQ-6, dan BME280, mendapatkan bacaan yang berupa suhu, tekanan udara, kelembapan, PPM CO2 dan PPM butana, yang kemudian dimasukkan ke dalam database Thingspeak yang dapat diakses oleh masyarakat dalam bentuk grafik per waktu, dengan harga yang terjangkau.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, dibuat beberapa parameter masalah dengan maksud mempermudah analisis dan percobaan yang dilakukan dalam rangka memecahkan masalah ini. Adapun batasannya yakni seperti demikian:

1. Sensor gas MQ-135, MQ6 dipakai untuk mendeteksi kualitas udara.
2. Sensor BME280 digunakan untuk mengukur tekanan, suhu, dan kelembapan.
3. Modul-modul yang akan digunakan adalah sebagai berikut: ESP32 yang berlaku sebagai papan mikrokontroller dan perantara untuk menyambungkan ke internet, sensor kualitas udara MQ-135, sensor butana MQ-6, sensor tekanan dan suhu BME280, pengatur daya *step-down* LM2596 untuk menurunkan daya dari 9v ke 5v, dan *adapter* 9V.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mikrokontroler nya adalah bahasa C.
5. Budget yang akan dipakai tidak boleh lebih dari dua juta Rupiah (Rp. 2,000,000).

## **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir yakni seperti demikian:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan studi mengenai referensi yang ada seperti jurnal, buku, dan dokumentasi eksperimen-eksperimen yang terkait dengan pengukuran kualitas udara.

2. Perancangan dan Simulasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain alat serta simulasi pada perangkat lunak perancangan alat pengukur kualitas udara.

3. Realisasi Perangkat

Pada tahap ini dilakukan proses realisasi alat dari hasil simulasi yang sudah dilakukan sebelumnya pada tahap ke-2.

4. Pengukuran dan Percobaan Alat

Pada tahap ini akan dilakukan percobaan pada alat untuk mengetahui apabila alat yang sudah dibuat sudah sesuai dengan tujuan yang penulis inginkan

5. Analisis dan Kesimpulan

Pada tahap ini penulis akan menarik kesimpulan setelah melakukan analisa dari data yang didapatkan dari alat ini.