

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat pemantau kualitas udara di Indonesia dilatarbelakangi oleh adanya *Global Ozone Observating System* (GO₃OS) pada tahun 1950, *Background Air Pollution Monitoring Network* (BAPMoN) tahun 1960, *Global Atmosphere Watch* (GAW) dan *GAW Urban Research Meteorology and Environment* (GURME) pada tahun 1989. Seluruh lembaga tersebut membahas diperlukannya sebuah sistem untuk menanggulangi dan mengetahui bahaya dari kualitas udara yang buruk serta dampaknya terhadap kehidupan manusia di bumi. Hal ini juga yang melatarbelakangi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Indonesia untuk melakukan pengamatan kualitas udara di Indonesia pada stasiun-stasiun pemantau BMKG yang meliputi pengukuran konsentrasi debu (SPM), ozon permukaan dan pengamatan Aerosol yang dilakukan di dua stasiun BMKG pusat dan GAW Kototabang. Selain itu pengukuran juga dilakukan pada Stasiun GAW Bukit Kototabang yang terletak di pulau Sumatera, berjarak 17 km arah Utara kota Bukittinggi. GAW Kototabang adalah salah satu dari beberapa stasiun GAW yang terpasang di beberapa daerah di dunia [1].

Selain itu, tingkat pencemaran udara di Indonesia sangat memprihatinkan dan berdasarkan hasil penelitian *World Bank* pada tahun 2013, salah satu kota di Indonesia yaitu Jakarta masuk menjadi salah satu kota dengan kadar polutan/partikulat tertinggi di dunia setelah Beijing, New Delhi, dan Mexico City. Hasil ini membuat Indonesia menjadi salah satu negara dengan kota yang kurang

sehat untuk ditinggali apalagi untuk dikunjungi oleh wisatawan asing [2]. Di Kota Padang sendiri, telah dilakukan beberapa studi di bidang transportasi yang dilakukan sejak tahun 2005 dan merekomendasikan agar Kota Padang memiliki angkutan massal. Data dalam Rencana Umum Jaringan Transportasi Jalan (RUJTJ) Kota Padang Tahun 2004-2013 menunjukkan bahwa penggunaan kendaraan pribadi meningkat tajam dari 47% pada tahun 2005 menjadi 54,53% pada tahun 2010. Kondisi ini menimbulkan potensi kemacetan yang tinggi, pemborosan BBM, peningkatan polusi, dan angka kecelakaan yang tinggi [3].

Sehubungan dengan penjelasan mengenai tingkat pencemaran udara dan semakin tingginya penggunaan kendaraan pribadi tersebut, jenis dan kadar gas serta debu yang ada di udara yang salah satunya dihasilkan oleh gas buang kendaraan tersebut kini dapat dideteksi oleh sensor. Untuk mengolah data tersebut, diperlukan sebuah perangkat yang bisa melakukan pengolahan banyak data seperti mikrokontroler dan komputer mini (*mini PC*). Munculnya Raspberry Pi yang merupakan sebuah *single board computer* berukuran sebesar kartu kredit adalah sebuah perangkat yang cocok digunakan untuk pengolahan data. Pada saat ini *mini PC* Raspberry Pi yang berbasis *kernel linux* sudah diimplementasikan untuk berbagai macam kegunaan seperti sistem pengembangan, sistem untuk pendidikan dan sistem pengontrol.

Beberapa penelitian tentang alat pemantau kualitas udara juga pernah dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Emir Nasrullah dan Yulianto Raharjo [4], tentang rancang bangun alat pemantau kualitas udara sekitar berbasis mikrokontroler AVR ATmega 8 dengan penampil dot matriks. Penelitian tersebut menjelaskan tentang alat yang dapat digunakan untuk melihat kualitas dan kondisi

udara yang dideteksi sebelumnya oleh sensor gas TGS2600. Beberapa pengujian pada alat ini menemukan beberapa kekurangan seperti pengujian alat yang kurang tepat karena pada saat pengujian menggunakan api sehingga menyebabkan data dari sensor yang terbaca pada dot matriks menjadi berbahaya padahal tidak ada gas polutan yang terdeteksi.

Sejauh ini belum ditemukan sebuah alat yang dirancang secara khusus untuk mendeteksi kadar gas pada udara bebas di permukaan bumi (*ambient*) yang merupakan standar untuk menentukan kualitas udara pada suatu kawasan terbuka (*outdoor*) dan alat tersebut memberikan informasi kualitas udara tanpa harus mengolah datanya terlebih dahulu di laboratorium. Di Indonesia, pemerintah telah membuat rancang bangun alat deteksi dan klasifikasi kualitas udara seperti yang terlihat pada Gambar 1.1 dan dipasang pada beberapa kota yang rentan terhadap polusi udara seperti Pekanbaru dan Jakarta. Namun, alat tersebut melakukan pembaruan data sekali dalam sehari saat stasiun-stasiun pemantau telah mendapatkan data dari tiap stasiun dan mengolahnya terlebih dahulu, lalu memberikan kesimpulan mengenai tingkat kualitas udara pada kawasan yang dideteksi. Jenis gas yang diukur ada 5 jenis, yaitu PM10, SO₂, CO, O₃, NO₂ dan pada *monitoring* gas PM10 serta SO₂, pembaruan data dilakukan sekali 24 jam karena pengolahan data dilakukan secara manual dari data yang didapat dari stasiun pemantau. Hal tersebut menyebabkan informasi kualitas udara yang diberikan kepada masyarakat tidak secara langsung karena pengolahan data dari alat tersebut masih manual dari pengolahan di laboratorium. Untuk papan informasi kualitas udara yang dibuat oleh ISPU dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pemantau Kualitas Udara Di Pekanbaru

Dengan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya, perlu dibuat sebuah rancang bangun alat untuk mengklasifikasikan kualitas udara dengan cepat dan efisien serta menggunakan pendeteksian dari sensor sehingga tidak perlu proses pengolahan sampel yang lama di laboratorium. Dengan demikian, hasil ini dapat dijadikan sebagai acuan atau pedoman untuk melihat baik atau tidaknya kualitas udara pada sebuah kawasan. Berkaitan dengan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Deteksi Dan Klasifikasi Kualitas Udara Berbasis *Mini PC* dengan Masukan Multi-Sensor menggunakan Metode *Learning Vector Quantization*”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sensor yang digunakan mampu mendeteksi kadar gas dan debu yang menjadi standar acuan untuk menentukan kualitas udara pada sebuah kawasan.

2. Bagaimana rancang bangun alat dapat mengklasifikasikan kualitas udara yang dideteksi oleh sensor dengan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*.
3. Bagaimana informasi kualitas udara dapat ditampilkan pada teks berjalan yang diolah oleh *mini PC*.

1.3 Batasan Masalah

Di dalam penulisan tugas akhir ini, ditetapkan beberapa batasan masalah terhadap penelitian yang akan dilakukan. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Objek yang diteliti adalah kadar gas dan debu pada ruangan terbuka (ambient) dengan menggunakan multi-sensor gas.
2. Jenis gas yang dideteksi yaitu Sulfur dioksida (SO₂), Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO₂) dan Ozon (O₃).
3. Jenis debu yang dideteksi yaitu partikel debu dari udara bebas pada luar ruangan..
4. Kualitas udara yang diteliti adalah pada area terbuka di sekitar gedung Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas Kampus Limau Manis.
5. Keluaran adalah berupa informasi tingkat kualitas udara berdasarkan 5 kategori (baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat dan berbahaya).

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi dan menentukan klasifikasi kualitas udara dari lima jenis parameter pencemar udara yang dijadikan sebagai acuan penelitian dengan metode LVQ.
2. Dapat menampilkan informasi kualitas udara pada tampilan layar berbasis dot matriks dengan keluaran berupa teks berjalan sesuai dengan hasil deteksi dan klasifikasi kadar gas dan debu dari sensor serta diolah oleh Raspberry Pi.

1.5 Sistematika Penulisan

Berdasarkan tata cara penulisan Tugas Akhir Jurusan Sistem Komputer Universitas Andalas, terdapat lima bab penulisan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pertama ini akan dijelaskan acuan, dasar dan pertimbangan mengenai pemilihan penelitian yang dipilih oleh penulis. Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab kedua terdapat penjelasan mengenai teori umum dan teori khusus yang terkait dengan perancangan alat dan diambil dari buku, skripsi, *website* resmi, jurnal dan sumber terkait yang mendukung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga dijelaskan bagaimana rancangan penelitian yang dibuat oleh penulis, dimulai dari studi literatur atau penjelasan mengenai teori-teori yang terkait dengan penelitian. Dalam bab ini juga dijelaskan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak serta alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab empat akan dibahas mengenai hasil, analisa dan pembahasan terhadap data penelitian yang telah diperoleh. Pada bab ini juga akan dilakukan uji coba berdasarkan parameter-parameter yang ditetapkan dan kemudian dilakukan analisa terhadap hasil uji coba tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab lima merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini serta saran untuk peluang pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

