

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah suatu peristiwa tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam lapisan udara (atmosfer). Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya kualitas udara, kerusakan lingkungan, dan gangguan pada kesehatan manusia. Adapun beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya pencemaran udara. Faktor-faktor tersebut antara lain tingkat pembangunan infrastruktur yang semakin bertambah, kebakaran hutan, asap pabrik, dan tingkat kepadatan kendaraan yang semakin meningkat, khususnya zat-zat yang berasal dari kendaraan maupun lingkungan.[1]

Situs pengamat kualitas polusi udara di dunia *World Air Quality Index* (WAQI), menyebutkan bahwa beberapa kota di Indonesia menempati posisi teratas dengan polusi udara terburuk. Pertama adalah Pontianak dengan indeks level 228 *US Air Quality Index*. Kedua adalah Jakarta Selatan dengan indeks level 181 *US Air Quality Index*. Kualitas udara dengan indeks level tersebut mengindikasikan bahwa udara sangat tidak sehat.[2]

Selain itu, data yang dikeluarkan BBC News Indonesia[3] menyebutkan bahwa dampak polusi udara di Palangkaraya disebabkan karena kebakaran hutan. Tingkat partikulat debu mencapai puluhan kali lipat batas normal yaitu 1.413,4 mikrogram/m³. Namun, ambang batas normal yang ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) adalah 65 mikrogram/m³. Terbukti melalui data yang dirilis *World Air Quality Report-IQAir*[4] yang menampilkan populasi tingkat pencemaran polusi udara. Indonesia menempati posisi pertama di Asia Tenggara sebagai negara yang paling tercemar polusi udara di tahun 2019. Tingkat polusi partikulat debu mencapai 51,7 mikrogram/m³ yang termasuk kategori tidak sehat untuk kelompok sensitif.

Tingkat konsentrasi zat pencemar yang berlebihan akan memberikan dampak negatif baik bagi makhluk hidup dan lingkungan. Dampak negatif jangka

panjang dari kualitas udara yang buruk adalah memicu pemanasan global. Sedangkan dampak jangka pendek yang langsung ke manusia adalah masalah kesehatan.[5] Pemerintah sudah melakukan berbagai upaya pencegahan pencemaran udara seperti *car free day*, penggunaan bahan bakar ramah lingkungan, pembaharuan ruang terbuka hijau, dan lain sebagainya. Namun, upaya tersebut belum cukup efektif untuk mengatasi pencemaran udara.[6] Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan kualitas udara. Hal ini dilakukan sebagai pengendalian dan upaya pencegahan dari kualitas udara yang buruk. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis dari sistem *monitoring* kualitas udara menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) yang memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* (AI).

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan adalah suatu teknologi non-fisik dengan konsep pemetaan bahasa pemrograman. AI dapat membuat suatu kesimpulan berdasarkan pemetaan yang telah dilakukan di dalam pemrograman.[7] Kemudian AI mampu untuk belajar sendiri, menyesuaikan input-input baru dan melaksanakan tugas seperti manusia. Selain itu, teknologi AI sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang. Salah satunya diterapkan pada pemodelan klasifikasi yaitu *Support Vector Machine* (SVM). Adapun pemodelan klasifikasi juga dapat dilakukan dengan berbagai metode klasifikasi lainnya. Namun, pemodelan klasifikasi dengan metode SVM memiliki akurasi yang lebih tinggi dan lebih jelas sehingga proses komputasi data menjadi cepat.[8]

Pada Paper Purwantaka[9] dilakukan klasifikasi pada penderita dan non penderita kanker dengan menggunakan regresi logistik. Namun ketepatan klasifikasi yang didapatkan dari model regresi logistik hanya sebesar 63%, sehingga menghasilkan *error* klasifikasi yang cukup besar. Hal ini dikarenakan sedikitnya variabel prediktor yang dimasukkan pada model klasifikasi. Namun Intansari dkk[10] melakukan klasifikasi pada pasien hasil *pap smear* menggunakan metode *bagging logistic regression* dengan 4 jumlah variabel prediktor. Akan tetapi ketepatan klasifikasi juga belum optimum yaitu sebesar 66.7%. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, Putra[11] melakukan klasifikasi pada citra objek dengan menggunakan *Convolutional Neural Network*. Tetapi

ketepatan klasifikasi hanya sebesar 20-50% dan waktu penyelesaiannya cukup lama. Sugiarto dan Sustika[12] melakukan klasifikasi kualitas udara dengan metode *decision tree*, dimana hasil ketepatan klasifikasi yaitu 85,71%. Namun pada Paper [13][14][15] berhasil menerapkan metode klasifikasi *Support Vector Machine* dengan tingkat akurasi yang optimum yaitu diatas 92%. Lalu, *error* yang dihasilkan sangat sedikit sehingga hasil klasifikasi hampir sama dengan kelas asli.

Pada Paper [13][14][15] menunjukkan keunggulan dari metode *Support Vector Machine* (SVM). Hal ini dibuktikan bahwa mampu mengklasifikasikan data berdasarkan kelas yang tepat dengan tingkat akurasi yang tinggi. SVM merupakan suatu algoritma *machine learning* untuk menemukan *hyperplane* yang bisa memisahkan dua set data yang berbeda. SVM memiliki kinerja yang lebih unggul, diantaranya adalah menemukan *hyperplane* yang terbaik pada input *space*. Selain itu, SVM memiliki prinsip dasar linear classifier yaitu kasus klasifikasi yang secara linear dapat dipisahkan. Namun SVM telah dikembangkan agar dapat bekerja pada masalah non-linear dengan memasukkan konsep kernel pada ruang kerja berdimensi tinggi.[16]

Berdasarkan keunggulan dari kinerja yang dimiliki oleh *Support Vector Machine* (SVM), membuat metode SVM mampu mengatasi masalah. Selain itu, SVM menghasilkan klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat *error* yang kecil. Dalam hal ini, metode *Support Vector Machine* (SVM) diterapkan untuk mengklasifikasikan kualitas udara dari hasil monitoring berdasarkan 5 parameter zat pencemar udara. Jadi, hasil klasifikasi SVM mampu menggambarkan bagaimana kondisi kualitas udara saat ini. Adapun parameter klasifikasi terbagi menjadi 3 kelas yaitu *Normal*, *Moderate*, dan *Hazardous*. Oleh karena itu, maka penulis tertarik dan ingin menuangkannya dalam bentuk Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS HASIL SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka didapatkan perumusan masalah tentang bagaimana menerapkan metode klasifikasi

Support Vector Machine (SVM) pada suatu sistem monitoring kualitas udara dengan parameter-parameter tertentu. Parameter-parameter yang dimaksudkan adalah zat-zat pencemar udara seperti CO, CO₂, HC, partikulat debu, suhu dan kelembaban.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan Tugas Akhir ini lebih menekankan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Proses *monitoring* kualitas udara dilakukan di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Analisis difokuskan pada teknik komunikasi dalam pengolahan data dari hasil *monitoring* dengan metode *Support Vector Machine*.
3. Parameter-parameter data yang akan di-*monitoring* adalah 5 zat partikulat pencemar udara yang meliputi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrokarbon (HC), partikulat/debu (PM₁₀), suhu dan kelembaban (DHT11). Kemudian disimpulkan ke dalam 3 parameter klasifikasi yaitu *Normal*, *Moderate*, dan *Hazardous*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk menganalisis kualitas udara dari hasil *monitoring* melalui 3 parameter klasifikasi SVM yaitu *Normal*, *Moderate*, dan *Hazardous*.
2. Untuk mengetahui performansi tingkat akurasi klasifikasi yang diperoleh menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM).

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan pada penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Untuk mengetahui bagaimana SVM mengolah hasil *monitoring* berupa nilai pembacaan sensor, sehingga dihasilkan klasifikasi SVM.

2. Untuk mengetahui kadar zat-zat pencemar udara yang berbahaya berdasarkan hasil klasifikasi SVM.
3. Dengan adanya hasil analisis *monitoring* kualitas udara tersebut, dapat dijadikan gambaran situasi kualitas udara saat ini dan membantu instansi pemerintahan sebagai pedoman dalam proses pengambilan keputusan serta pengendalian untuk tindakan pencemaran udara.

1.5 Metode Penulisan

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir maka metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Metode Studi Pustaka

Yaitu metode pengumpulan data mengenai pengklasifikasian menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) yang bersumber dari buku, internet, artikel, dan lain-lain.

1.5.2 Metode Observasi

Yaitu metode pengamatan terhadap alat yang dibuat sebagai acuan pengambilan informasi. Dalam hal ini, observasi dilakukan di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

1.5.3 Metode Wawancara

Yaitu metode yang dilakukan dengan cara wawancara atau konsultasi dengan dosen pembimbing dan pihak lain yang berhubungan dengan proyek Tugas Akhir.

1.5.4 Metode Cyber

Yaitu metode yang dilakukan dengan cara mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dari internet sebagai bahan referensi laporan.