

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kualitas udara merupakan salah satu isu lingkungan utama yang membutuhkan perhatian serius, baik di perkotaan maupun pedesaan. Peningkatan mobilitas transportasi dan aktivitas industri yang tidak terkendali telah menjadi sumber utama polusi udara, yang menyebabkan peningkatan emisi polutan yang signifikan [1], [2]. Penurunan kualitas udara memiliki efek buruk pada kesehatan manusia, termasuk peningkatan risiko penyakit pernapasan, dan juga membahayakan lingkungan, berkontribusi pada masalah seperti pemanasan global, hujan asam, dan perubahan iklim [3]

Pulau Jawa, sebagai wilayah dengan populasi terbesar dan paling aktif secara ekonomi di Indonesia, menghadapi risiko polusi udara yang tinggi. Transportasi menyumbang sekitar 70% dari total polusi udara di kawasan ini, dengan emisi seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), dan partikel debu (SPM₁₀) sering melebihi ambang batas aman [4], [5]. Selain transportasi, kegiatan industri juga memperburuk kualitas udara di wilayah tersebut. Faktor alam seperti arah angin, musiman, dan topografi juga mempengaruhi distribusi polutan, membuat pola distribusi kualitas udara sangat dinamis [4].

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi dampak polusi udara, seperti penanaman pohon di perkotaan. Pohon memainkan peran penting dalam menyerap polutan seperti karbon dioksida (CO₂) melalui fotosintesis, sekaligus menangkap partikel debu di atmosfer [6]. Namun, langkah ini saja tidak cukup untuk secara signifikan mengatasi kompleksitas masalah polusi udara. Untuk memahami dan mengelola polusi secara lebih efektif, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu memprediksi indeks kualitas udara secara akurat.

Prediksi kualitas udara memainkan peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data, perencanaan kebijakan lingkungan, mengevaluasi efektivitas intervensi, dan mengurangi dampak polusi. Dalam konteks ini, metode pembelajaran mesin seperti *Artificial Neural Networks* (ANN) telah menjadi pilihan yang menarik. ANN, dengan algoritma *backpropagation*, mampu mengidentifikasi pola dalam data historis yang kompleks, bahkan pada kumpulan data yang terbatas dan terstruktur dengan buruk [7], [8]. Model ini menawarkan keseimbangan antara kesederhanaan, fleksibilitas, dan efektivitas dalam berbagai penelitian, termasuk prediksi kualitas udara [9], [10].

Penelitian ini menggunakan model ANN untuk memprediksi klasifikasi kualitas udara di seluruh Pulau Jawa. Model ini menggabungkan fitur berbasis waktu dan analisis spasial untuk menawarkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang pola distribusi polusi udara. Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk mendukung pengelolaan lingkungan di Pulau Jawa yang lebih efektif dan strategis.

1.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan diatas, maka permasalahan yang akan dikaji adalah sebagai berikut :

1. Mengapa variabel-variabel sederhana seperti jumlah kendaraan dan jumlah pohon dapat memberikan hasil yang lebih relevan dan mudah dipahami dalam memprediksi kualitas udara di Pulau Jawa, dibandingkan dengan variabel rumit yang sering digunakan dalam penelitian serupa?
2. Bagaimana pendekatan sederhana ini dapat digunakan untuk mengembangkan model prediksi indeks kualitas udara bulanan di Pulau Jawa yang akurat menggunakan Artificial Neural Network (ANN)?
3. Bagaimana hasil dari model prediksi ini dapat divisualisasikan dalam bentuk peta indeks kualitas udara yang tidak hanya akurat, tetapi juga mudah dipahami oleh masyarakat umum?

1.2. Tujuan

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan alasan pemilihan variabel yang lebih sederhana, seperti jumlah kendaraan dan jumlah pohon, dalam memprediksi indeks kualitas udara di Pulau Jawa, sebagai alternatif dari variabel yang lebih rumit yang sering digunakan dalam penelitian serupa.
2. Bagaimana pendekatan sederhana ini dapat digunakan untuk mengembangkan model prediksi indeks kualitas udara bulanan di Pulau Jawa yang akurat menggunakan Artificial Neural Network (ANN)?
3. Bagaimana hasil dari model prediksi ini dapat divisualisasikan dalam bentuk peta indeks kualitas udara yang tidak hanya akurat, tetapi juga mudah dipahami oleh masyarakat umum?

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya menggunakan variabel yang lebih sederhana, yaitu jumlah kendaraan dan jumlah pohon, untuk memprediksi kualitas udara di Pulau Jawa. Variabel-variabel lain yang lebih kompleks atau sering

digunakan dalam penelitian sebelumnya tidak akan dipertimbangkan.

2. Penelitian ini difokuskan pada wilayah Pulau Jawa, yang memiliki karakteristik unik dan intensitas aktivitas manusia yang tinggi, yang memengaruhi kualitas udara.
3. Penelitian ini menggunakan Artificial Neural Network (ANN) sebagai metode utama untuk memprediksi indeks kualitas udara bulanan. Secara khusus, algoritma backpropagation dalam ANN akan digunakan untuk melatih model, meminimalkan kesalahan prediksi, dan meningkatkan akurasi hasil.

1.4. Jadwal Kegiatan

Berikut adalah penjadwal kegiatan berdasarkan rencana kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 1. Rencana Kegiatan

NO.	Kegiatan	Bulan			
		1	2	3	4
1.	Studi Literatur				
2.	Perancangan Sistem				
3.	Implementasi Sistem				
4.	Pengujian dan Analisis				
5.	Penyusunan Laporan				
6.	Penyesuaian data				