

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang tingkat ekonominya berkembang dengan pesat di Asia Tenggara. Akan tetapi perkembangan ini memiliki berbagai dampak baik yang positif maupun yang negatif, diantaranya meningkatnya taraf hidup masyarakat dari penghasilan masyarakat yang naik, bertambahnya lapangan pekerjaan serta tingginya pertumbuhan di berbagai sektor. Salah satu sektor yang paling terlihat pertumbuhannya yaitu sektor industri, dimana menurut Badan Pusat Statistik terdapat peningkatan pada investasi untuk kawasan industri dan perkantoran bertumbuh dari 27,8 milyar US\$ pada tahun 2019 meningkat menjadi 44,8 milyar US\$ pada tahun 2020 dan terus meningkat pada tahun 2021 menjadi 85,5 milyar US\$ [1]. Akan tetapi pertumbuhan yang tinggi ini dibayangi oleh dampak negatif yaitu peningkatan polusi udara yang ada di kota-kota besar di Indonesia. Bahkan menurut laman IQAir, Jakarta sampai saat ini masih menempati posisi ke 8 besar kota dengan peringkat kualitas udara paling buruk di seluruh dunia dengan indeks pencemaran udara sebesar 110 dimana indeks ini berada di kategori tidak sehat bagi kelompok-kelompok tertentu [2]. Bahkan pada hari ulang tahunnya yang ke-495, kota Jakarta mendapat peringkat pertama kota di dunia dengan polusi udara terburuk di dunia dengan indeks 163 yang berada di kategori tidak sehat [3]. Masalah polusi udara sangat penting untuk ditangani karena tingginya polusi udara dapat menyebabkan penyakit kanker paru paru, gangguan pernapasan, dan infeksi saluran pernapasan pada manusia[4].

Pemerintah Jakarta telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mengatur kualitas udara diantaranya dibuatnya ambang batas emisi untuk kendaraan berbahan bakar minyak serta dilakukannya uji emisi minimal sekali setahun. Selain itu ada pula kebijakan *car free day*(CFD) serta ganjil-genap yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kendaraan yang digunakan setiap harinya[5]. Akan tetapi beberapa kebijakan yang diambil ini masih belum mampu memberi dampak yang signifikan sehingga dibutuhkan evaluasi terhadap kebijakan preventif yang diambil. Dalam hal ini penting untuk mendapatkan data sebanyak-banyaknya untuk melakukan evaluasi terutama dari data peramalan polusi di masa depan agar mendapat bayangan bagaimana perkembangan masalah ini di masa yang akan datang. Menurut [6], peramalan merupakan kegiatan statistik di dalam bisnis yang bertujuan untuk memberikan panduan pada perencanaan strategis dalam jangka panjang kepada perusahaan berdasarkan informasi yang dimiliki, contohnya seperti data historis. Salah satu teknik

peramalan yang menggunakan data historis untuk melakukan proses peramalan ini yaitu Analisis runtun waktu. Analisis runtun waktu (*Time Series Analysis*) merupakan kegiatan pendalaman yang dilakukan terhadap data observasi yang dikumpulkan secara teratur pada interval waktu tertentu[6].

Terdapat beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan, diantaranya penelitian [7] untuk melakukan prediksi pencemaran udara pada Kota Jakarta dengan menggunakan metode LSTM (*Long Short Term Memory*) dari Algoritma *Artificial Neural Network* yang mana didapatkan hasil nilai rentang MAPE yakni sebesar 10.76% - 22.56% dengan kesimpulan bahwa hasil yang didapatkan akurat. Ada pula penelitian [8] analisis dengan Model Prophet untuk peramalan Kualitas Udara Kota Jakarta di tahun 2022 yang menghasilkan model yang dianggap layak dengan nilai MAPE di rentang nilai 21%-50%.

Dari kedua penelitian di atas didapatkan permasalahan emisi karbon akan membentuk suatu pola dari tahun ke tahun, terutama pada negara-negara maju dan berkembang yang memiliki tingkat konsumsi kendaraan bermotor yang tinggi. Namun, pada kenyataannya proses prediksi terkadang perlu mendapatkan perbandingan dengan metode-metode lain untuk mengetahui hasil yang memiliki nilai keakuratan yang lebih tinggi.

Dari beberapa jenis metode analisis runtun waktu yang sering digunakan salah satunya ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk data yang bersifat non-stasioner. Dalam perkembangannya dihasilkan pula metode SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk data non-stasioner yang memiliki pola musiman dengan frekuensi yang cukup tinggi [9]. Model SARIMA merupakan variasi dari ARIMA yang dikembangkan oleh Box and Jenkins yang lebih sukses dalam melakukan peramalan pada analisis runtun waktu. Sehingga Model SARIMA juga memiliki kelebihan yang dimiliki model ARIMA yaitu akurasi peramalan yang baik dan efisien dalam melambangkan berbagai jenis tipe peramalan dengan sederhana namun tetap membangun model yang optimal berdasarkan metodologi Box-Jenkins[10]. Model SARIMA dipilih dengan alasan karena data indeks standar pencemaran udara memiliki tipe data non-stasioner dengan indikasi pola musiman sehingga metode SARIMA yang memiliki kemampuan yang baik dalam membaca pola dalam data, sehingga mampu secara optimal melakukan peramalan. Pada penelitian [11] yang meneliti jumlah penumpang pesawat di Bandara Sultan Iskandar Muda dengan metode SARIMA didapatkan model  $(0,1,1)(0,0,1)$  dengan Nilai MAPE 9.7% yang memiliki arti peramalan yang dihasilkan sangat akurat.

Pada penelitian [12] yang membandingkan metode SARIMA dan SES(*Single Exponential Smoothing*) dalam proses peramalan inflasi di kota Bandung, didapatkan metode SARIMA lebih unggul dimana model SARIMA (2,1,1)(1,1,1) mendapatkan hasil MAPE 0.72%. Pada penelitian lain [13] yang membandingkan metode SARIMA dengan Fuzzy Time Series yang digunakan untuk meramalkan jumlah Wisatawan Mancanegara di Bali juga menunjukkan kesimpulan bahwa metode SARIMA merupakan model yang lebih akurat dengan nilai MAPE 4.64%. Ada pula penelitian [14] yang membandingkan metode SARIMA dan SVR(*Support Vector Regression*) untuk peramalan Jumlah kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Bali juga didapatkan hasil bahwa metode SARIMA merupakan metode yang lebih baik dalam melakukan peramalan dengan nilai MAPE 5.33%.

Berdasarkan alasan tersebut, maka penulis tertarik untuk meneliti perkembangan tingkat polusi udara di Jakarta dengan judul penelitian “**Analisis Time Series untuk Prediksi Polusi Udara dengan Model SARIMA**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditentukan permasalahan dalam penelitian yaitu:

1. Bagaimana model SARIMA yang terbaik untuk melakukan prediksi polusi udara?
2. Bagaimana hasil kecenderungan dan prediksi tingkat polusi udara berdasarkan kandungan polutan?
3. Bagaimana tingkat akurasi dari model untuk prediksi polusi udara?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan model SARIMA yang terbaik dalam peramalan polusi udara.
2. Untuk mengetahui kecenderungan dan prediksi tingkat polusi udara di Kota Jakarta dimasa yang akan datang.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui kecenderungan dan prediksi polusi udara di Jakarta pada masa yang akan datang.
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi pemerintah kota Jakarta terkait dengan upaya mitigasi resiko dari polusi udara.
3. Hasil penelitian bisa menjadi referensi penelitian terkait peramalan atau prediksi analisis runtun waktu di masa yang akan datang.

#### 1.5 Ruang Lingkup

Pada penelitian ini untuk menghindari agar permasalahan tidak semakin meluas maka diperlukannya batasan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah data polusi udara harian ISPU Jakarta dari tahun 2016 - 2021
2. Metode analisis data yang digunakan adalah metode SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*).
3. Analisis menggunakan *software* R studio (Posit Cloud) dengan bahasa pemrograman R.

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL