

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Polusi udara adalah masalah sehari-hari yang saat ini banyak dialami berbagai negara di dunia. Berbagai macam polusi udara seperti asap kendaraan bermotor dan limbah udara yang dihasilkan oleh sektor industri mengandung beberapa zat pencemar atau polutan yang dapat bertahan lama di lingkungan dan terbawa jauh dari lokasi sumber polusi. Jika terakumulasi di udara, polusi yang ditimbulkan dapat membahayakan kesehatan manusia dan kelangsungan hidup organisme lain di lingkungan (Fatma, 2016).

Data dari *World Health Organization* (WHO), polusi udara membunuh sekitar tujuh juta orang di seluruh dunia setiap tahun. Data WHO juga menunjukkan bahwa 9 dari 10 orang di dunia dinyatakan menghirup udara yang mengandung polutan tingkat tinggi. Kemudian berdasarkan *World Air Quality Index* (WAQI), ada enam jenis polutan utama yaitu Ozon (O<sub>3</sub>), *Nitrogen Dioksida* (NO<sub>2</sub>), *Sulfur Dioksida* (SO<sub>2</sub>), emisi *Carbon Monoksida* (CO), *particulate* PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>10</sub>. Namun, yang menjadi perhatian penting adalah kandungan PM<sub>2,5</sub> karena termasuk salah satu jenis polutan utama yang paling berbahaya jika melebihi batas aman dari standar WHO tentang kandungan PM<sub>2,5</sub> dalam udara yaitu kurang dari 25 µg/m<sup>3</sup>.

PM<sub>2,5</sub> merupakan nama lain untuk partikel yang berukuran lebih kecil dari 2,5 µm atau disebut juga partikel halus yang ukurannya lebih kecil dari sehelai rambut manusia (Zuhrida & Azizah, 2015). PM<sub>2,5</sub> terbentuk dari emisi gas dari proses pembakaran yang bertransformasi menjadi partikel sebagai hasil dari reaksi kimia (US EPA, 2020). Karena ukurannya yang sangat kecil, PM<sub>2,5</sub> dapat secara leluasa masuk ke dalam saluran pernapasan dan mengendap di *alveoli* sehingga dapat menyebabkan berbagai gangguan saluran pernapasan seperti infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular, kematian dini, dan penyakit paru-paru *obstruktif* kronis (Depkes RI, 2008).

Menurut data dari AirVisual tahun 2010, China termasuk ke dalam 12 negara yang paling berpolusi. Pencemaran udara di wilayah tersebut telah mencapai tingkat

yang berbahaya bagi kesehatan. Berdasarkan informasi dari Pusat Pemantauan Lingkungan (PPL) kota Beijing, kepadatan *particulate matter* ( $PM_{2,5}$ ) yang tercatat telah mencapai jumlah tertinggi yaitu  $755 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Untuk itu, informasi mengenai peramalan kualitas udara khususnya  $PM_{2,5}$  di masa mendatang sangat diperlukan, karena akan sangat berguna bagi keberlangsungan lingkungan hidup, agar dapat melakukan tindakan pencegahan sebelum menjadi semakin memburuk.

Menurut Heizer dan Render (2005), peramalan merupakan seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan, dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematik. Salah satu metode peramalan yang saat ini sering digunakan adalah *Fuzzy Time Series*. Metode ini telah lama diterapkan salah satunya untuk meramalkan jumlah pendaftar di Universitas Alabama berdasarkan dari data histori yang ada dengan menggunakan operasi *aritmatika* sederhana (Chen, 1996). Keunggulan metode ini adalah proses perhitungan di dalamnya tidak memerlukan sistem yang rumit, sehingga metode ini mudah untuk dikembangkan (Nugroho, 2016).

*Fuzzy Time Series* merupakan suatu metode yang digunakan untuk meramalkan data yang berupa *Time Series* menggunakan dasar – dasar *fuzzy* (Ujianto & Isa, 2015). Menurut Chen (1996), Prinsip kerja sistem *fuzzy* adalah dengan mencari pola-pola dari data yang telah tersedia untuk menghasilkan data baru yang diharapkan. Dalam proses peramalan, metode *fuzzy time series* menggunakan nilai-nilai dalam himpunan *fuzzy* yang kemudian digunakan sebagai pengganti data sebelumnya menjadi data yang diharapkan.

Kemudian untuk mengukur ketepatan hasil peramalan terhadap data menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang merupakan ukuran kesalahan yang menghitung persentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan, yaitu dengan membagi kesalahan absolut pada tiap - tiap periode dengan nilai dari data asli. Kelebihan metode ini, dapat menangani ukuran ketepatan dengan berbagai skala data atau waktu yang berbeda (Makriadis, Wheelwright, Hyndman, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini peneliti mengangkat judul **Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* untuk Peramalan Kandungan *Particulate Matter (PM<sub>2,5</sub>)* di Udara.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dapat diidentifikasi penulis dalam penelitian ini yaitu bagaimana melakukan peramalan kandungan  $PM_{2,5}$  di udara menggunakan metode *Fuzzy Time Series* berdasarkan data historis yang ada untuk periode selanjutnya.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk meramalkan kandungan  $PM_{2,5}$  di udara menggunakan metode *Fuzzy Time Series* berdasarkan data historis yang ada untuk periode selanjutnya dan mengetahui ketepatan hasil peramalan tersebut.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam penelitian ini dapat terarah, maka diberikan batasan – batasan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari situs **Kaggle Dataset**.
2. Data yang diambil adalah data hasil pengukuran alat pemantau kandungan  $PM_{2,5}$  di udara di wilayah Beijing, China dari tahun 2010 sampai tahun 2014 sebanyak 43.824 *record*.
3. Variabel yang digunakan yaitu kadar  $PM_{2,5}$ .
4. Data diolah menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu informasi serta referensi metode yang memiliki akurasi yang baik dan dapat diterapkan dalam proses peramalan suatu data kepada pembaca.
2. Sebagai informasi kepada masyarakat untuk mengetahui peramalan kandungan  $PM_{2,5}$ , supaya masyarakat dapat menyadari akan bahaya polusi udara dan ikut menjaga lingkungan untuk mengurangi polusi udara.
3. Dapat membantu pemerintah dalam meramalkan kandungan  $PM_{2,5}$  dalam udara, sehingga pemerintah dapat merancang dan menerapkan strategi ke depan untuk mengurangi polusi udara.

