

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam kehidupan sehari-hari udara memiliki peran penting bagi manusia dan makhluk hidup yang lain untuk mempertahankan kehidupannya. Tanpa adanya makanan, manusia dapat bertahan hidup selama kurang lebih 5 minggu, sedangkan tanpa adanya air, manusia dapat bertahan hidup selama kurang lebih 5 hari. Namun tanpa adanya udara, manusia hanya dapat bertahan hidup selama kurang lebih dari 5 menit. Udara merupakan gabungan dari beberapa komponen yaitu nitrogen, metana, argon, hydrogen, oksigen, karbondioksida, helium, xenon, ozon, kripton dan lainnya yang bergerak mengelilingi bumi. Manusia membutuhkan udara yang bersih agar menurunkan resiko penyakit kronis, meningkatkan stamina dan menyetatkan saluran pernapasan. Namun di kota-kota besar sekarang kondisi udara sudah berubah karena meningkatnya jumlah penduduk yang memicu menurunnya kualitas udara. Sebagai salah satu kota besar, kota Jakarta sebagai ibukota negara Republik Indonesia mempunyai daya tarik yang sangat kuat sehingga jumlah penduduk terus meningkat. Kota Jakarta turut menyumbangkan emisi udara yang menyebabkan menurunnya kualitas udara melalui kegiatan penduduk, kegiatan perindustrian dan transportasi.

Pencemaran udara menyebabkan udara bersih terkontaminasi oleh berbagai zat-zat berbahaya berupa partikel berbentuk padat, cair dan gas. Zat yang terkontaminasi diudara dengan berbagai bentuk ini disebut polutan [1]. Bertambahnya penduduk mengakibatkan peningkatan polutan dari transportasi sehingga mengeluarkan gas-gas yang diemisikan oleh kendaraan berupa CO, SO₂ dan NO₂ [2]. Tidak hanya itu, kebakaran hutan, erupsi gunung merapi juga dapat memberikan kualitas udara yang buruk, jika tidak diantisipasi dengan baik, maka manusia dapat merasakan gangguan kesehatan antara lain memperburuk asma, bronkitis kronis, menyebabkan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), iritasi lokal pada selaput lendir di hidung, mulut dan tenggorokan, iritasi pada mata dan kulit, menimbulkan keluhan gatal, mata berair, peradangan dan infeksi yang memberat [3]. Menurut laporan *State of Global Air* tahun 2018 yang diterbitkan oleh *Health Effects Institute* di Amerika dan *Institute for Health Metrics and Evaluation's Global Burden of Disease Project*, polusi udara adalah penyebab paling besar ke-6 yang memperpendek usia manusia atau kematian dini [4].

Jumlah korban bisa melebihi kematian yang disebabkan faktor risiko lainnya seperti kecanduan alkohol, aktivitas fisik, konsumsi natrium tinggi, atau kolesterol [4].

Dalam penelitian ini menggunakan sebuah model data *Time Series*. *Time Series* adalah salah satu analisis yang dapat digunakan untuk melakukan sebuah prediksi dan pemodelan [5]. Dengan memanfaatkan data parameter *Indeks Standar Pencemaran Udara* yang terdapat di data.jakarta.go.id dengan runtun waktu 2016 hingga 2021 serta memiliki 10 buah variabel yang terdiri dari Tanggal, Stasiun, PM10, SO2, CO, NO2, O3, Max, Critical, dan Category namun pada penelitian kali ini hanya ada 5 Variabel yang akan dievaluasi yaitu variabel PM10, SO2, CO, NO2 dan O3. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat polusi udara dimasa yang akan datang, guna untuk memperoleh model terbaik dari hasil prediksi kualitas udara yang akurat sehingga masyarakat sadar akan bahaya polusi udara bagi kesehatan.

Mengacu pada hal tersebut, model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Long Short-Term Memory (LSTM)*. Model ini merupakan sebuah evolusi dari arsitektur *Recurrent Neural Network (RNN)* yang diperkenalkan oleh Hochreiter & Schmidhuber (1997). *Long Short-Term Memory* merupakan varian dari RNN dengan menambahkan sebuah *Memory Cell* yang dapat menyimpan informasi untuk jangka waktu yang lama [6]. Sehingga model ini sangat cocok digunakan untuk peramalan deret waktu (*Time Series*). Alasan pemilihan model LSTM sebagai model prediksi penelitian ini, berdasarkan hasil *literature review* dengan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan tentang prediksi *time series*, seperti prediksi untuk kelembapan relatif (RH) dengan model LSTM, didapatkan hasil akurasi klasifikasi 99,55% pada *epoch* 100 [7]. Perbandingan model prediksi CNN dan LSTM juga dilakukan untuk mendapatkan hasil akurasi yang baik, dengan hasil menunjukkan bahwa LSTM lebih baik dengan tingkat akurasi RMSE 15.32 *epoch* 1500 [8]. Penelitian terkait juga dilakukan oleh beberapa peneliti tentang prediksi dengan model LSTM, seperti penelitian untuk memprediksi harga Bitcoin pada *epoch* 100 dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 95,36% [9]. Klasifikasi ekspresi teks berbahasa jawa dengan tingkat akurasi 92% pada *epoch* 557,256 [10].

Berdasarkan uraian diatas, serta dikaji dari *literatur review* yang digunakan, penulis tertarik untuk melakukan analisis *time series* untuk memprediksi polusi udara dengan menggunakan model *Long Short-Term Memory* dengan judul Tugas Akhir “**Analisis Time Series Untuk Prediksi Polusi Udara dengan Model Long Short-Term Memory**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis *time series* untuk memprediksi polusi udara dengan model LSTM?
2. Bagaimana hasil tren dan prediksi tingkat polusi udara berdasarkan kandungan polutan?
3. Bagaimana tingkat akurasi dari model LSTM untuk prediksi polusi udara?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tren dan tingkat polusi udara di Kota Jakarta pada masa yang akan datang.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari model prediksi polusi udara.

1.4 Manfaat

Manfaat dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui tren dan prediksi polusi udara di Kota Jakarta pada masa yang akan datang.
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi pemerintahan Kota Jakarta terkait dengan mitigasi resiko dari polusi udara.
3. Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya, terkait dengan analisis *time series* dengan menggunakan model *LSTM*.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup atau batasan masalah dibuat agar pembahas tidak menyimpang dari tujuan utama, batasan masalah tersebut adalah:

1. Dataset yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah data harian data polusi udara ISPU Jakarta dari tahun 2016-2021.
2. Model analisis data yang digunakan adalah model *LSTM*.
3. Analisis menggunakan software *R Programming*.