

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bandung merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia yang memiliki topografi berupa cekungan yang dibatasi oleh pegunungan secara horizontal, serta memiliki pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi yang pesat, sehingga menyebabkan polusi udara [1]. Substansi yang berperan sebagai salah satu penyebab terjadinya polusi di udara yaitu partikulat halus ( $PM_{2.5}$ ) yang memiliki ukuran  $< 2,5 \mu m$  [2]. Partikulat halus ( $PM_{2.5}$ ) mampu bertahan di udara serta berpindah-pindah hingga ke daerah terpencil, dan partikulat ini mampu menembus ke bagian dalam organ paru-paru, pembuluh darah, hingga organ jantung apabila terhirup masuk ke saluran pernafasan manusia [3]. Dalam persebarannya di udara, konsentrasi partikulat halus dapat dipengaruhi oleh beberapa parameter salah satunya, yaitu parameter meteorologi seperti temperature (T), kelembapan relatif (RH), tekanan (P), curah hujan, dan kecepatan/arah angin (WS/WD).

Pada tahun 2018 di Bandung telah dilakukan penelitian mengenai “Analisis Pengaruh Parameter Meteorologi Terhadap Konsentrasi  $PM_{10}$  Di Jakarta Dengan Menggunakan Metode Statistik” [4]. Dalam penelitiannya terdapat penjelasan mengenai korelasi polutan dengan parameter meteorologi. Keterkaitan tersebut dapat ditunjukkan pada hubungan antara konsentrasi partikulat PM dengan temperatur yang menunjukkan hubungan yang kurang kuat. Sedangkan keterkaitan parameter meteorologi berupa curah hujan menunjukkan hubungan yang sangat kuat, hal ini dikarenakan dimana semakin tinggi intensitas curah hujan maka akan mengakibatkan turunnya konsentrasi partikulat PM di udara. Pada hubungan antara konsentrasi partikulat PM dengan kecepatan angin dan kelembapan menunjukkan keterkaitan hubungan yang sangat kuat namun berkebalikan. Hal ini dapat terjadi jika semakin cepat angin maka konsentrasi partikulat PM di suatu daerah akan menurun.

Pada penelitian sebelumnya “Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Web Di Wilayah Cekungan Udara Bandung Raya” telah dilakukan pembuatan aplikasi web dengan menggunakan beberapa metode, seperti *multiple linear regression*, *neural network regression*, *lasso regression*, *elasticNet regression*, *decision forest*, *extra trees*, dan *boosted decision tree*. Parameter yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu temperature, kelembapan, tekanan, *light intensity*, dan konsentrasi  $PM_{2.5}$ . Namun tidak semua parameter yang digunakan pada penelitian sebelumnya dapat menunjukkan hasil signifikan terhadap prediksi  $PM_{2.5}$ , dengan diperoleh nilai rata-rata RMSE  $26,63\mu g/m^3$ . Oleh karena itu perlu dilakukannya optimasi sistem prediksi konsentrasi  $PM_{2.5}$  dengan pengkajian dan identifikasi mendalam mengenai perilaku dinamik partikulat  $PM_{2.5}$  di udara, serta validasi model jaringan.

Pada penelitian ini, penulis mengusulkan optimasi sistem prediksi  $PM_{2.5}$  dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network Backpropagation*. Algoritma *Backpropagation*, umumnya sering digunakan untuk mengatasi permasalahan yang kompleks dan non-linier. Sistem prediksi pada penelitian sebelumnya dikembangkan untuk menghasilkan sistem yang memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dari sebelumnya dengan pembentukan model jaringan terbaik *backpropagation*. Dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu data stasiun ukur pemantauan kualitas udara tetap Gedung GKU dan DELI Universitas Telkom dari periode 1 Januari 2019 hingga 30 November 2020. Model terbaik yang diperoleh akan divalidasi dengan menggunakan data stasiun ukur pemantauan kualitas udara tetap periode 2020 dan dilakukan pengujian terhadap dataset yang digunakan di penelitian sebelumnya untuk mengetahui konsistensi model. Model terbaik yang diperoleh nantinya akan diimplementasikan pada aplikasi sistem prediksi konsentrasi  $PM_{2.5}$  dan hasil prediksi sistem tersebut dapat bermanfaat memberikan informasi perkiraan konsentrasi  $PM_{2.5}$  di masa mendatang kepada masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat dirumuskan permasalahan pokok yaitu bagaimana membentuk model jaringan dan

optimasi sistem prediksi konsentrasi  $PM_{2.5}$  dengan metode *Artificial Neural Network Backpropagation* ?.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah di atas, terdapat tujuan yang ingin dicapai yaitu membentuk model jaringan dan optimasi pada sistem prediksi konsentrasi  $PM_{2.5}$  dengan metode *Artificial Neural Network Backpropagation*.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data dari stasiun ukur pemantauan kualitas udara tetap yaitu Gedung Tokong Nanas (GKU) ( $6^{\circ}58'22.3''S$   $107^{\circ}37'46.7''E$ ) dan Gedung Deli Universitas Telkom dari periode 1 Januari 2019 hingga 30 November 2020
2. Output dari hasil penelitian merupakan hasil prediksi jangka pendek yaitu 24 jam kedepan.
3. Tidak membahas analisis pengambilan keputusan.
4. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parameter meteorologi (kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, dan konsentrasi  $PM_{2.5}$ ).

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji literatur, jurnal, buku, dan makalah yang relevan untuk mendapatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai metode *Artificial Neural Network*, algoritma *backpropagation*, polusi udara, kualitas udara, parameter pengukuran polutan, serta mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### 2. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan sistem prediksi dengan membuat algoritma *backpropagation* yang berfungsi sebagai sistem prediksi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di udara.

### 3. Observasi Lapangan

Tahap selanjutnya setelah dilakukannya perancangan sistem yaitu melakukan pengukuran di stasiun ukur untuk memperoleh data yang akan digunakan terkait kualitas udara yaitu berupa parameter seperti PM<sub>2.5</sub>, curah hujan, kecepatan dan arah angin, dll.

### 4. Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dan analisis hasil dari observasi yang telah dilakukan, data yang diperoleh akan diolah untuk menjadi data acuan prediksi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di masa mendatang.

### 5. Penulisan Laporan Akhir

Tahap selanjutnya ialah pembuatan laporan akhir mengenai hasil akhir yang diperoleh selama penelitian.

## 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berikut merupakan jadwal pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan.

**Tabel 1.1** Jadwal Rencana Penelitian

Kegiatan	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Studi Literatur	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Perancangan Sistem	v	v	v	v	v	v	v	v	v			
Observasi						v	v	v	v	v		



