

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Kondisi udara yang baik merupakan hal penting bagi makhluk hidup. Udara yang bersih layak untuk kehidupan makhluk hidup di bumi baik manusia, hewan dan tumbuhan. Pencemaran udara terjadi bila udara telah tercemari oleh berbagai macam partikel. Kondisi udara yang telah berada di atas nilai ambang batas ekstrim yang telah ditentukan dapat membahayakan kesehatan, mengganggu estetika dan kenyamanan serta merusak properti.

Sumber polusi udara dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pencemar primer dan pencemar sekunder [8]. Pencemar primer adalah pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara, contohnya karbon monoksida (CO). Pencemaran sekunder adalah pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer, contohnya adalah pembentukan ozon.

Bandung Raya atau disebut juga Wilayah Metropolitan Bandung adalah salah satu wilayah metropolitan yang meliputi : Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi, dan Kabupaten Sumedang yang ada di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Tempat ini terletak 20 km dari wilayah megapolitan Jakarta ("Jabodetabek"), dan berdekatan dengan batas Jabodetabek-Cirangkarta. Kota Bandung sebagai ibu kota provinsi Jawa Barat, dengan luas wilayah 167.7 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk sebanyak 2.771.138 jiwa merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya menurut jumlah penduduknya. Iklim di Bandung dipengaruhi oleh iklim pegunungan yang lembab dengan suhu rata-rata 23.6 °C, curah hujan rata-rata 156,4 mm dan jumlah hari hujan rata-rata 15 hari per bulan(keadaan tahun 2003). Masyarakat Bandung menggunakan angkutan kota (angkot) untuk transportasi dalam kota, terdapat juga bus kota, taksi, dan Trans Metro Bandung (TMB). Sampai tahun 2004, kondisi transportasi di Kota Bandung memiliki tingkat kemacetan yang tinggi dipengaruhi oleh ruas jalan secara keseluruhan yang baru mencapai 4,9 % dari total wilayahnya, masalah parkir dan tingginya polusi udara [8].

Transportasi di Bandung merupakan sumber pencemaran udara yang terbesar yang disebabkan oleh aktivitas kendaraan bermotor. Parameter polusi udara dari kendaraan bermotor seperti karbonmonoksida (CO), Nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), Methane (CH<sub>4</sub>), Nonmethane (NonCH<sub>4</sub>), Sulfur dioksida (SO<sub>x</sub>) dan Partikel (SPM<sub>10</sub>) dapat menimbulkan efek terhadap pemanasan global [8]. Menurut hasil kajian yang dilakukan oleh Pusat Litbang Jalan dan Jembatan [8], tingkat pencemaran udara sudah dan/atau hampir melampaui standar kualitas udara ambient khususnya untuk parameter oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), partikel (SPM<sub>10</sub>) dan hidrokarbon (HC).

Tingkat polusi udara di Kota Bandung cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sekitar 10-20% per tahun seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan bermotor. Pada 2010, *Suspended Particulate Matter* (SPM) atau jumlah partikel di udara 60.000 µg/m<sup>3</sup>, lalu meningkat menjadi 70.000 µg/m<sup>3</sup> pada tahun 2012.

Terakhir pada Juli 2014, tingkat konsentrasi SPM menjadi  $185.640 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (BMKG, 2014) dengan ambang batas ekstrim  $230.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi karbon monoksida tertinggi dihasilkan dari sektor transportasi 97% dan persampahan 2,4% dari total 96.300 ton/tahun. Oksida nitrogen paling banyak berasal dari sektor transportasi 56,3% dan industri 29,6% dari total 2.800 ton/tahun. Sedangkan permukiman merupakan sumber emisi tertinggi untuk parameter partikulat yaitu sebesar 33% dari total konsentrasi 1.121 ton/tahun [11].

Berkembangnya kajian-kajian mengenai analisis runtun waktu, memunculkan dugaan bahwa ada beberapa data dari kondisi tertentu yang tidak hanya mengandung keterkaitan dengan kejadian pada masa lalu, tetapi memiliki keterkaitan dengan lokasi atau tempat sekitarnya. Data dari runtun waktu dan lokasi yang berdekatan seringkali memiliki hubungan yang saling berkaitan. Salah satu model yang digunakan dalam mengatasi data deret waktu dan lokasi adalah model *Space Time Autoregressive* (STAR). Model STAR mempunyai kelemahan pada fleksibilitas parameter yang mengasumsikan bahwa lokasi-lokasi yang diteliti memiliki karakteristik yang seragam (*homogen*), sehingga jika dihadapkan pada lokasi-lokasi yang memiliki karakteristik yang heterogen model kurang baik untuk digunakan [10]. Kelemahan dari metode STAR telah direvisi dan dikembangkan [2] dan dikenal dengan model *Generalized Space Time Autoregressive* (GS-TAR). Model ini menghasilkan model *space time* dengan parameter-parameter yang tidak harus sama untuk dependensi waktu maupun dependensi lokasi.

Model GS-TAR adalah suatu bentuk spesifik dari model *Vector Autoregressive* (VAR) yang menunjukkan keterkaitan antara ruang dan waktu [7]. Korelasi antara ruang dan waktu ditunjukkan melalui matriks bobot yang ditentukan berdasarkan karakteristik fisik. Pemodelan *Generalized Space-Time Autoregressive* pada tiga periode waktu [1] meneliti inflasi di lima kota besar di pulau Jawa dengan orde spasial 1 dan orde *autoregressive* p. Penelitian tersebut menghasilkan peramalan inflasi untuk bulan Mei 2014 mengalami peningkatan, serta belum menerapkan model GS-TAR yang mampu mengakomodasi ragam galat yang tidak konstan.

Sehingga, pada tugas akhir ini, penulis membahas tentang bagaimana cara mengestimasi penyebaran polusi udara berdasarkan space time di Bandung dengan metode menentukan model *Generalize Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot lokasi normalisasi korelasi silang dari data yang didapatkan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodelkan data runtun waktu menggunakan model *Generalized Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot lokasi normalisasi korelasi silang?
2. Bagaimana penerapan metode peramalan model *Generalized Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot lokasi normalisasi korelasi silang untuk memprediksi penyebaran polusi udara di daerah Bandung ?

3. Bagaimana penerapan metode Simple Kriging untuk pembuatan peta kontur penyebaran polusi udara di daerah Bandung pada tahun 2015 hingga 2024 ?

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui langkah-langkah memodelkan data runtun waktu menggunakan model Generalized Space-Time Autoregressive (GS-TAR) dengan bobot normalisasi korelasi silang.
2. Untuk menerapkan peramalan dengan model Generalized Space-Time Autoregressive (GS-TAR) dengan bobot normalisasi korelasi silang untuk memprediksi penyebaran polusi udara di daerah Bandung.
3. Untuk menerapkan metode Simple Kriging dalam pembuatan peta kontur penyebaran polusi udara di daerah Bandung pada tahun 2015 hingga 2024.

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang harus diperhatikan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Data penelitian yang digunakan merupakan data pencemaran udara di Kota Bandung dari tahun 2005 sampai tahun 2014.
2. Polutan yang digunakan yaitu Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dan Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ).
3. Model yang digunakan adalah model Generalized Space-Time Autoregressive (GS-TAR) orde 1 atau GS-TAR(1;1).
4. Bobot lokasi yang digunakan adalah bobot normalisasi korelasi silang.
5. Analisis data menggunakan software Eviews 9, Matlab R2013, dan ArcMap yang merupakan bagian dari software ArcGis 10.3.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah sistematika penulisan Tugas Akhir, maka sistematika penulisan yang dilakukan antara lain :

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

#### BAB II TEORI DASAR

Pada bab studi literatur ini berisikan definisi pada istilah literatur yang digunakan serta perincian berbagai rumus sesuai dengan metode yang digunakan.

#### BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab perancangan sistem ini berisi rancangan sistem yang dibuat selama penelitian Tugas Akhir. Sistem yang dibuat berisi proses perhitungan dan penentuan model *Generalized Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot normalisasi korelasi silang dan proses pembuatan peta kontur.

#### BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab implementasi ini berisi hasil dari sistem perhitungan menggunakan metode *Generalized Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot normalisasi korelasi silang dan implementasinya pada peramalan tingkat polusi udara untuk daerah Bandung dan hasil pembuatan peta kontur.

#### BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapat dari penggunaan metode *Generalized Space-Time Autoregressive* (GS-TAR) dengan bobot normalisasi korelasi silang dan analisis yang telah dilakukan terhadap data tingkat polusi udara yang telah diperoleh serta saran untuk pengembangan Tugas Akhir selanjutnya.