BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Data yang mempunyai keterkaitan dengan kejadian-kejadian sebelumnya seringkali dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Data semacam ini disebut data runtun waktu atau *time series* yang umumnya terdiri atas pengamatan dari beberapa variabel atau yang dikenal dengan runtun waktu multivariat (Box dkk.,1994).

Perkembangan mengenai analisis runtun waktu memunculkan pemikiran bahwa beberapa data dari suatu kejadian tidak hanya mempunyai keterkaitan dari kejadian-kejadian pada waktu sebelumnya tetapi juga mempunyai keterkaitan dengan lokasi yang disebut dengan data *space-time*. Model *space-time* adalah salah satu model yang menggabungkan faktor waktu dan lokasi pada data runtun waktu multivariate yang pertama kali diperkenalkan oleh Pfeifer dan Deutsch (1980). Contoh data runtun waktu dan lokasi adalah data kejahatan pada 14 wilayah di Negara Bagian Boston Tenggara (Preifer dan Deutsch, 1980) dan data produksi minyak bumi (Ruchjana, 2002). Salah satu pendekatan utama untuk menyelesaikan kasus data runtun waktu dan lokasi adalah model *Space-Time Autoregressive* (STAR) yang menggabungkan faktor waktu dan lokasi pada suatu data runtun waktu multivariat.

Model STAR pertama kali diperkenalkan oleh Preifer dan Deutsch dan telah digunakan untuk meramalkan tingkat kejahatan pada 14 wilayah di Negara Bagian Boston Tenggara pada tahun 1980 dan beberapa penelitian pada tahun-tahun berikutnya. Model STAR memiliki kelemahan yaitu dari segi aplikasi, model ini lebih sesuai untuk lokasi-lokasi dengan karakteristik serba sama (homogen), karena model STAR mengasumsikan parameter *autoregressive* dan parameter *space-time* bernilai sama untuk semua lokasi. Pada prakteknya lebih sering ditemukan fenomena lokasi dengan sifat heterogen, sehingga kelemahan model ini telah direvisi oleh Borovkova dkk.(2002) melalui suatu model yang dikenal dengan model *Generalized Space-Time Autoregressive* (GSTAR) dengan parameter-parameter yang tidak harus sama untuk faktor waktu maupun lokasi.

Untuk model yang umum, misalnya orde p dalam time dan orde $l=0,1,\dots,\lambda_k$ dalam space, notasi GSTAR($p;l$) dituliskan sebagai:

$$z(t) = \sum_{k=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_k} \phi_{kl} W^{(l)} z(t-k) + \varepsilon(t)$$

Dengan:

p : Orde maksimum AR

λ_k : Orde spasial AR orde ke- k

ϕ_{kl} : Parameter AR pada lag time ke- k dan lag spasial ke- l

$W^{(l)}$: Matriks bobot $N \times N$ untuk spasial orde ke- l

$\varepsilon(t)$: Galat berdistribusi normal untuk lokasi $i \sim N(0, \sigma^2)$

Data yang akan digunakan sebagai studi kasus pada tugas akhir ini adalah data penjualan speedy di Bandung Barat yang diperkirakan memiliki keterkaitan

dengan faktor waktu dan lokasi. Oleh karena itu data ini dapat diselesaikan dengan model STAR. Namun penjualan speedy memiliki heterogenitas yang cukup tinggi, diantaranya disebabkan oleh sinyal yang tidak stabil dan jaringan *fiber optic* yang tidak merata di setiap lokasi sehingga mengakibatkan jumlah penjualan speedy pada dua lokasi yang berdekatan dapat berbeda, dengan demikian model STAR dengan asumsi parameter *autoregressive* dan parameter *space-time* bernilai sama untuk semua lokasi, tidak sesuai untuk kasus ini. Model yang sesuai untuk menyelesaikan kasus ini adalah model GSTAR.

Salah satu permasalahan pada model GSTAR adalah pemilihan dan penentuan bobot lokasi. Pada tugas akhir ini akan dilakukan penerapan GSTAR dengan dua bobot lokasi, yaitu bobot seragam dan bobot dengan normalisasi korelasi silang antar lokasi pada lag waktu yang sesuai.

Oleh karena itu, tugas akhir ini diberi judul “GENERALIZED SPACE TIME AUTOREGRESSIVE (Aplikasi Pada Peramalan Penjualan Speedy di Bandung Barat)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan diangkat dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara menaksir parameter pada model GSTAR?
2. Bagaimana cara menguji kecocokan model GSTAR?
3. Bagaimana penerapan model GSTAR dengan dua bobot lokasi pada peramalan Penjualan Speedy di Bandung Barat?

4. Bagaimana cara melakukan peramalan terhadap Penjualan Speedy di Bandung Barat beberapa waktu mendatang?

1.3 Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini identifikasi hanya dibatasi untuk model $GSTAR(1_1)$, *Generalized Space Time Autoregressive* untuk lag time $t=1$ dan spasial lag $l=1$ dengan menggunakan matriks bobot seragam dan matriks dengan normalisasi korelasi silang. Sebagai studi kasus akan diidentifikasi model $GSTAR$ yang cocok untuk data penjualan speedy di Bandung Barat.

1.4. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menaksir parameter pada model $GSTAR$.
2. Melakukan uji kecocokan model $GSTAR$.
3. Menentukan model $GSTAR$ dengan dua bobot lokasi yang sesuai untuk peramalan penjualan speedy di Bandung Barat.
4. Melakukan peramalan penjualan speedy di Bandung Barat untuk beberapa waktu mendatang dengan model $GSTAR$ yang diperoleh.

1.5. Manfaat Penulisan

1.5.1. Manfaat Praktis

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi pada perusahaan dalam peramalan penjualan speedy sehingga diharapkan menunjang manajemen pengelolaan.

1.5.2 Manfaat Teoritis

Bagi dunia akademik manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir ini adalah memperoleh pemahaman yang lebih mendalam baik bagi penulis maupun bagi pembaca yang berkaitan dengan penerapan model GSTAR pada peramalan data runtun waktu dan lokasi.

1.6 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan studi literatur tentang Generalized Space Time Autoregressive
2. Identifikasi model yang tersedia
3. Menaksir parameter model GSTAR
4. Menguji kecocokan dari model GSTAR

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada pembahasan ini adalah:

BAB I **Pendahuluan**

Mengemukakan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Mengemukakan landasan teori yang mendukung Bab III, diantaranya menjelaskan konsep-konsep dasar runtun waktu, model STAR dan model VAR.

BAB III Generalized Space Time Autoregressive

Membahas tentang model GSTAR, taksiran parameter, dan penentuan bobot lokasi optimal.

BAB IV Studi Kasus

Pembahasan mengenai simulasi untuk model *generalized space time autoregressive*, diagnosis model dan peramalan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Mencoba merangkum keseluruhan hasil pembahasan dalam bentuk kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN