

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang berada di garis khatulistiwa, garis yang membagi dua bagian bumi secara vertikal. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai daerah pertemuan sirkulasi utara-selatan (*Hadley*) dan sirkulasi barat-timur (*Walker*). Menurut Saputro (2009) gangguan terhadap salah satu sistem sirkulasi ini akan mempengaruhi cuaca dan iklim di Indonesia. Indonesia memiliki iklim tropis yang terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan.

Menurut Lippsmiere (1980) iklim tropis Indonesia mempunyai kelembaban relatif (RH) yang sangat tinggi, rata-rata suhu tahunan umumnya berkisar 23° C dan dapat naik sampai 38° C pada musim kemarau, dan curah hujan yang tinggi. Curah hujan di Indonesia sangat tinggi karena letak Indonesia secara geografis berada diantara dua samudera yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Besarnya intensitas curah hujan yang diterima Indonesia dipengaruhi oleh besarnya penguapan yang dihasilkan oleh kedua samudera tersebut melalui interaksi antara suhu atmosfer dengan air samudera (Ambar, 2015).

Data iklim seringkali bervariasi terutama di wilayah tropis. Curah hujan merupakan unsur iklim paling penting di Indonesia yang memiliki variasi sangat besar dibandingkan unsur iklim lainnya. Menurut Asdak (1995) besarnya curah hujan yang turun di wilayah tropis umumnya bervariasi dari tahun ke tahun dan bahkan dari musim ke musim dalam kurun waktu satu bulan. Keragaman dan

penyebaran curah hujan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti letak geografi, aliran udara atas, dan topografi (Hilario, 2009).

Karakteristik topografi atau ketinggian tempat sangat menentukan variasi curah hujan di suatu wilayah dan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap curah hujan yang terjadi di wilayah tersebut (Sartono, 2010). Umumnya curah hujan lebih besar terjadi di wilayah yang menghadap angin atau wilayah yang terletak di depan gunung, sedangkan wilayah yang terletak di belakang gunung. Menurut Handoko (1994) berdasarkan variasi ketinggian, semakin tinggi tempat, curah hujannya relatif tinggi. Salah satu wilayah Indonesia yang memiliki kondisi topografi yang tinggi yaitu Sumatera Barat.

Sumatera Barat mempunyai kondisi topografi yang sebagian besar berupa dataran tinggi dan pegunungan, salah satunya Pegunungan Bukit Barisan. Menurut Hermawan (2009) Bukit Barisan memiliki luas 63,8% dari total keseluruhan luas Sumatera hingga 3.000 meter di atas permukaan laut. Akibatnya, curah hujan banyak terjadi di sepanjang wilayah pesisir barat Pulau Sumatera. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG, 2020) hampir setiap bulan di Sumatera Barat terjadi hujan ekstrem yang berpotensi memicu bencana banjir dan longsor.

Curah hujan mempunyai keragaman yang besar, baik dalam skala ruang maupun dalam skala waktu. Salah satu pemodelan *time series* yang banyak digunakan untuk data curah hujan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Namun, model ARIMA hanya bersifat *univariate* sehingga tidak memperhatikan faktor lokasi. Oleh karena itu perlu diterapkan pemodelan

yang sesuai untuk memprediksi curah hujan yang bersifat *multivariate* dan mempunyai keraman yang besar baik dalam skala ruang maupun skala waktu.

Peramalan suatu informasi yang bersifat *multivariate* salah satunya adalah model yang dikembangkan oleh Cristoper A. Sims pada tahun 1980 yaitu model *Vector Autoregressive* (VAR). Model *Vector Autoregressive* (VAR) merupakan perluasan dari model ARMA. Menurut Wutsqa dan Suhartono (2010) model ini menjelaskan keterkaitan antar pengamatan pada variabel tertentu pada suatu waktu dengan pengamatan pada variabel itu sendiri pada waktu-waktu sebelumnya, dan juga keterkaitannya dengan pengamatan pada variabel lain pada waktu-waktu sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya peramalan menggunakan metode VAR telah dilakukan oleh Desvina (2014) yang meramalkan curah hujan di Indramayu. Hasil peramalan diperoleh bahwa curah hujan mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak signifikan dari hari ke hari di Indramayu.

Penelitian di atas terbatas pada waktu sebelumnya dan belum memperhatikan pengaruh faktor lokasi geografis. Data yang menggabungkan keterkaitan waktu dan lokasi (data space time) pada data *time series multivariate* dikenal dengan model *Space Time Autoregressive* (STAR) yang dikenalkan oleh Preifer dan Deutch tahun 1980. Penerapan model ini dilakukan oleh Kamarianakis and Prastacos (2005) pada kasus transportasi dan Kyryakidis dan Journal (1999) pada data Geostatistik.

Model STAR cenderung tidak fleksibel ketika dihadapkan pada lokasi yang memiliki karakteristik yang berbeda. Model yang lebih fleksibel dari model STAR adalah model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR). Model ini

dikembangkan oleh Borovka, Lopuhaa dan Ruchjana (2002) yang mana model GSTAR adalah model STAR dengan asumsi bahwa asumsi parameter *autoregressive* dan parameter *time series* tidak harus bernilai sama atau homogen di setiap lokasi. Penelitian yang dilakukan oleh Suhartono (2005) dengan membandingkan model VARMA dan model GSTAR dimana hasilnya menunjukkan bahwa peramalan dengan model GSTAR lebih akurat dibandingkan dengan model VARMA. Dalam penelitian tersebut pada proses pembentukan model dari segi teori diperoleh informasi bahwa model VARMA lebih fleksibel.

Kajian yang dilakukan di atas terbatas pada data *time series multivariate* yang stationer, tetapi belum mengikutsertakan pola musiman atau *seasonal*. Contoh data *time series multivariate* yang mempunyai pola *seasonal* diantaranya seperti data banyaknya wisatawan, data penumpang pesawat dan data hidrologi seperti curah hujan dan debit air. Dengan hal ini, untuk menangani data yang berpola musiman atau *seasonal* pada kasus data *time series multivariate* atau sama halnya dengan menggabungkan hubungan antara waktu dan lokasi yang memiliki pola *seasonal* yaitu dengan mendapatkan model *time series multivariate* dengan pola *seasonal*. Model tersebut dikenal dengan nama model *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive* (VAR-GSTAR). Model VAR-GSTAR merupakan model *Vector Autoregressive* (VAR) dengan skema respon prediktor yang direpresentasikan dalam skema *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Wutsqa dan Suhartono (2010) yang mana membandingkan model VARMA dengan model VAR-GSTAR pada data

pariwisata. Hasil dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa model VAR-GSTAR memberikan hasil yang realitis karena model VARMA tidak dapat mengakomodasi lag-lag *seasonal* pada orde model. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Waqi'ah (2017) dengan membandingkan model VAR-GSTAR dengan model GSTAR pada data pariwisata di Kabupaten Jember. Hasil penelitian menghasilkan bahwa peramalan data pariwisata di Kabupaten Jember menggunakan VAR-GSTAR lebih baik daripada model GSTAR.

Melihat keterkaitan antar lokasi pada model *space time* digunakan suatu sistem bobot lokasi. Menurut Ruchjana (2002) terdapat 4 cara penentuan nilai bobot lokasi, yaitu bobot seragam, bobot normalisasi korelasi silang, bobot inverse jarak, dan bobot biner. Hilma (2017) melakukan penelitian mengenai peramalan volume kendaraan yang masuk ke Kota Bandung dengan VAR-GSTAR, hasilnya menunjukkan bahwa model VAR-GSTAR dengan menerapkan bobot lokasi normalisasi korelasi silang pada data volume kendaraan yang masuk ke Kota Bandung lebih baik daripada sistem bobot lokasi lainnya.

Curah hujan di stasiun wilayah Sumatera Barat merupakan data *seasonal* bulanan. Pergerakan curah hujan mempunyai keterkaitan pada waktu-waktu sebelumnya dan juga mempunyai keterkaitan antar stasiun yang biasa disebut dengan hubungan spasial. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji suatu pemodelan yang dapat menggambarkan keterkaitan antar waktu dan lokasi pada data curah hujan berdasarkan penentuan bobot lokasi yang memberikan nilai terbaik. Berdasarkan uraian di atas untuk menggambarkan keterkaitan waktu dan lokasi data curah hujan yang berjudul **“Peramalan Curah Hujan di Provinsi**

Sumatera Barat Menggunakan *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive (VAR-GSTAR)*”.

1.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive (VAR-GSTAR)* dengan bobot lokasi pada data curah hujan di Provinsi Sumatera Barat ?
2. Bagaimana hasil ramalan data curah hujan di Provinsi Sumatera Barat menggunakan model *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive (VAR-GSTAR)* dengan bobot lokasi terbaik?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui model *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive (VAR-GSTAR)* dengan bobot lokasi pada data curah hujan di Provinsi Sumatera Barat
2. Meramalkan data curah hujan di Provinsi Sumatera Barat menggunakan model *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive (VAR-GSTAR)* dengan bobot lokasi terbaik.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a. Menambah wawasan ilmiah dan ilmu pengetahuan dalam bidang statistika mengenai pengembangan teori deret waktu menggunakan *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive* (VAR-GSTAR)
 - b. Bagi penelitian selanjutnya dapat menjadi bahan referensi dalam melakukan penelitian serupa yang berhubungan dengan metode *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive* (VAR-GSTAR)

2. Manfaat praktis

Secara praktis penelitian akan bermanfaat bagi peneliti agar peneliti mampu menerapkan metode yang sesuai dengan materi yang telah dipelajari, serta peneliti memiliki pengetahuan dan wawasan mengenai metode *Vector Autoregressive-Generalized Space Time Autoregressive* (VAR-GSTAR)

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data curah hujan di 4 stasiun wilayah pada Provinsi Sumatera Barat yaitu Stamet Minangkabau Pariaman, Stasiun Teluk Bayur Padang, Staklim Sicincin dan Saklim GAW Bukit Kototabang Palupuh dari tahun 2015 sampai dengan 2020.

2. Jenis pembobotan yang digunakan adalah bobot lokasi normalisasi korelasi silang dan bobot lokasi invers jarak.
3. Pada penelitian ini estimasi parameter model VAR-GSTAR menggunakan metode kuadrat terkecil.

