

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat transportasi merupakan salah satu kebutuhan yang penting untuk manusia. Kereta api adalah salah satu alat transformasi yang digemari oleh banyak orang karena terbebas dari kemacetan. Menurut Salim (2004) angkutan kereta api adalah penyediaan jasa-jasa transportasi di atas rel untuk membawa barang dan penumpang. Tingginya minat masyarakat untuk menggunakan kereta api banyak menimbulkan permasalahan salah satunya yaitu, kapasitas penumpang. Pada saat perayaan hari besar terjadi penumpukan penumpang di stasiun, penyediaan armada kereta api yang cukup adalah salah satu cara untuk mengatasi penumpukan penumpang. Banyaknya kereta api dapat ditentukan dengan tepat salah satunya dengan memprediksi banyaknya penumpang menggunakan metode peramalan. Peramalan ditentukan berdasarkan data-data di waktu-waktu sebelumnya.

Proses analisa data yang lebih modern untuk mengatasi data-data yang bersifat tidak stasioner atau membentuk model dari data nonstasioner adalah metode wavelet. Analisis dekomposisi wavelet merupakan fungsi basis yang memberikan alat baru sebagai pendekatan yang dapat digunakan dalam merepresentasikan data atau fungsi-fungsi yang lain (Banakar dan Azeem, 2006). Kata wavelet diberikan oleh Jean Morlet dan Alex Grossmann di awal tahun 1980-an, berasal dari bahasa Prancis, *ondelette* yang berarti gelombang kecil. Kata *onde* kemudian diterjemahkan ke bahasa Inggris menjadi *wave*, lalu digabung dengan kata aslinya sehingga terbentuk kata baru "*wavelet*".

Fungsi wavelet diartikan sebagai suatu fungsi matematika yang mempunyai sifat-sifat tertentu diantaranya berosilasi disekitar nol (seperti fungsi sinus dan cosinus) serta terlokalisasi dalam domain waktu artinya pada saat nilai domain relatif besar, fungsi wavelet berharga nol (Walker, 2008). Representasi waktu dan frekuensi mengakibatkan transformasi wavelet dapat digunakan untuk menganalisa

Amalya Fatonah, 2021

Penerapan Metode *Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform* Sarima Untuk Peramalan Banyaknya Penumpang Kereta Api Jabodetabek (Berdasarkan Data Periode Januari 2015 – April 2021)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

data-data nonstasioner. Karena wavelet terlokalisasi dalam domain waktu maka representasi fungsi dengan wavelet menjadi lebih efisien. Hal ini dikarenakan banyaknya koefisien wavelet yang tidak nol dalam rekonstruksi fungsi dengan wavelet relatif sedikit.

Seperti teknik pemodelan pada umumnya, persiapan data pada NN juga memiliki peranan yang cukup penting terutama untuk data yang memuat pola tren dan musiman. Zhang dan Qi (2005) menyatakan bahwa differencing dan deseasonalisasi dapat memperbaiki hasil NN. Tidak hanya dengan differencing dan deseasonalisasi, dekomposisi data sebelum proses NN juga dapat meningkatkan keakuratan hasil peramalan Reis dan Silva (2005) dan Liang dan Liang (2006). Hasil penelitian tersebut menyebabkan munculnya hybrid NN dan salah satunya adalah hybrid antara transformasi wavelet dan NN. Salah satu tipe transformasi wavelet adalah *Discrete Wavelet Transform* (Daubechies, 1992). Huang dan Wang (2018) menggunakan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) untuk mendekomposisi data menjadi beberapa subbarisan kemudian setiap subbarisan hasil dekomposisi tersebut dilakukan *Stochastic Recurrent Wavelet Neural Network* (SRWNN). Hasil penelitiannya menyatakan bahwa metode DWT-SRWNN mampu memberikan akurasi prediksi global *energy price* yang lebih baik dibanding metode *Backpropagation Neural Network* (BPNN), *Wavelet Neural Network* (WNN), SRWNN, dan Long Short-Term Memory (LSTM).

Discrete Wavelet Transform (DWT) terbatas hanya pada data berkelipatan 2 dan bilangan bulat positif. Untuk mengatasi kelemahan DWT dapat digunakan *Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform* (MODWT) (Zhu, Wang, dan Fan, 2014) dan terbukti bahwa MODWT memberikan hasil peramalan yang lebih baik. Oleh karena data yang dibahas banyaknya bukan kelipatan dua, berbeda dengan yang dilakukan Huang dan Wang (2018) yang menggunakan DWT.

Kajian tentang *Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform* (MODWT) telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Warsito, dkk. (2013) yang menerapkan MODWT pada pemodelan runtun waktu dengan model *linier autoregresif* yang

Amalya Fatonah, 2021

Penerapan Metode *Maximal Overlap Dicrete Wavalet Transform Sarima* Untuk Peramalan Banyaknya Penumpang Kereta Api Jabodetabek (Berdasarkan Data Periode Januari 2015 – April 2021)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menunjukkan bahwa transformasi wavelet dengan MODWT dengan level dekomposisi dan koefisien pada setiap level yang dipilih secara optimal dapat digunakan untuk prediksi runtun waktu. Level dekomposisi yang terlalu tinggi juga akan meningkatkan nilai residual data hasil transformasi pada level tersebut, yang dipandang kurang memberikan pengaruh yang besar terhadap data. Chen, W. D., dkk. (2017) juga telah melakukan kajian tentang analisis MODWT pada data runtun waktu yang diaplikasikan untuk mengestimasi kolerasi multi-level antara laba pada sebuah saham dan laba pada pasar saham.

Penelitian Zhu, dkk. (2014) membahas tentang model MODWT yang digabung dengan ARMA. Ide yang diangkat juga merupakan level dekomposisi untuk peramalan data runtun waktu pada skala yang berbeda. Kemudian untuk setiap level ARMA digunakan untuk memodelkan data dan membuat peramalan. Hasil akhir peramalan data runtun waktu diperoleh dari gabungan nilai smooth dan detail. Sehingga MODWT yang dikombinasi dengan ARMA (model MODWT-ARMA) dapat digunakan untuk mengatasi data nonstasioner dan runtun waktu LRD (*Long Range Dependence*). Pengkombinasian model peramalan sederhana seperti ARMA, ARIMA, dan sebagainya dengan model peramalan modern (MODWT) dapat memberikan perbaikan pada hasil peramalan (Wadi S. Al, dkk., 2013).

Dalam penelitian ini akan digunakan MODWT-SARIMA. MODWT digunakan untuk pemroses awal data dan selanjutnya hasil MODWT dimodelkan dengan menggunakan SARIMA untuk peramalan. Penggabungan MODWT dan Sarima pada penelitian ini disebut MODWT-Sarima. Untuk memudahkan dalam perhitungan, perlu dilakukan analisis dengan bantuan *software* komputer khususnya menggunakan *software* Matlab dan R.

Amalya Fatonah, 2021

Penerapan Metode *Maximal Overlap Dicrete Wavalet Transform Sarima* Untuk Peramalan Banyaknya Penumpang Kereta Api Jabodetabek (Berdasarkan Data Periode Januari 2015 – April 2021)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana prosedur pemodelan MODWT-SARIMA untuk meramalkan beberapa bulan kedepan jumlah penumpang Kereta Api Jabodetabek?
2. Bagaimana hasil peramalan beberapa bulan ke depan jumlah penumpang kereta api jabodetabek dengan menggunakan metode MODWT-SARIMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan prosedur pemodelan MODWT-SARIMA untuk meramalkan beberapa bulan kedepan jumlah penumpang Kereta Api Jabodetabek.
2. Menjelaskan hasil peramalan beberapa bulan ke depan jumlah penumpang kereta api jabodetabek dengan menggunakan metode MODWT-SARIMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

1. Bagi Penulis
 - a. Menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan penulis maupun pembaca dalam melakukan analisis data runtun waktu.
 - b. Menambah wawasan mengenai analisis peramalan jumlah penumpang kereta api dengan metode MODWT-SARIMA.
2. Bagi PT. KAI
 - a. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan Langkah-langkah terbaik dalam mengatasi jumlah penumpang kereta api dari tahun ke tahun.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Data yang digunakan adalah data bulanan jumlah Penumpang di Stasiun Kereta Api Jabodetabek mulai bulan Januari 2015 hingga bulan April 2021.
2. Analisis data menggunakan *software* R dan Matlab.

Amalya Fatonah, 2021

Penerapan Metode *Maximal Overlap Dicrete Wavalet Transform Sarima* Untuk Peramalan Banyaknya Penumpang Kereta Api Jabodetabek (Berdasarkan Data Periode Januari 2015 – April 2021)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu