BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, batubara memiliki peranan penting dalam banyak hal. Salah satu kontribusi batubara adalah untuk kebutuhan energi dunia. Batubara pada umumnya digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Meningkatnya konsumsi batubara di dunia tidak terlepas dari pesatnya peningkatan permintaan terhadap batubara sebagai sumber energi utama pembangkit listrik, batubara merupakan salah satu pemasok sumber energi terbesar kedua setelah minyak bumi (Setiawan, 2015)

Konsumsi batubara dalam beberapa tahun terakhir mengalami kenaikan yang sangat pesat, International Energi Ageny (IEA) memperkirakan konsumsi batubara dunia akan tubuh rata-rata 3% per tahun anatara 2005-2015 dan kemudian dan melambat menjadi rata-rata 1,9% per tahun sepanjang 2015-2030 (Setiawan, 2015). Indonesia sendiri mengalami peningkatan konsumsi batubara pada tahun 1996 konsumsi batubara Indonesia sebesar 6,5 juta ton meningkat pada tahun 1997 menjadi 8,0 juta ton dan konsumsi batubara Indonesia terus meningkat dari tahun ketahun, seperti pada tahun 2015, konsumsi batubara Indonesia mencapai 80,3 juta ton.

Batubara adalah kekuatan dominan di dalam pembangkitan listrik. Paling sedikit 27% dari total *output* energi dunia dan lebih dari 39% dari seluruh listrik dihasilkan oleh pembangkit listrik bertenaga batubara karena melimpahnya jumlah batubara, proses ekstrasinya yang relatif mudah dan murah, dan persyaratan-persyaratan infrastruktur yang lebih murah dibandingkan dengan sumberdaya energi lainnya (Indonesia Investments, 2016).

Peningkatan konsumsi batubara pada pasar domestik disebabkan oleh banyaknya pembangkit listrik tenaga uap atau PLTU. Hal ini menyebabkan permintaan batubara untuk sektor listrik terus meingkat. Permintaan batu bara di sektor kelistrikan akan terus meningkat, karena separuh dari pembangkit listrik

yang masuk program 35.000 MW adalah PLTU yang berbahan bakar batubara. Saat ini sekitar 80% dari produksi batubara yang dialokasikan ke pasar domestik digunakan untuk kelistrikan, 10% untuk industri semen, dan sisanya untuk kebutuhan lain-lain. Kenaikan permintaan batubara juga berasal dari industri semen. Kebutuhan semen meningkat karena banyaknya pembangunan infrastruktur baru di dalam negeri. Konsumsi batubara meningkat karena pabrik semen menggunakan batu bara untuk bahan bakar (Agustinus, 2016).

Batubara sebagai sumber energi dunia dan merupakan sumberdaya alam yang tidak data diperbaharui maka penting untuk memprediksi konsumsi batubara di masa mendatang untuk mengoptimasi penggunaaan batubara, maka salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan peramalan. Menurut Makridakis dkk (1999), peramalan merupakan bagian internal dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen.

Fuzzy Time Series merupakan metode peramalan data yang menggunakan prinsip-prinsip *Fuzzy* sebagai dasarnya. Sistem peramalan dengan *Fuzzy Time Series* menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Pertama kali dikembangkan oleh Q. Song and B.S. Chissom pada tahun 1993. Metode ini sering digunakan oleh para peneliti untuk menyelesaikan masalah peramalan. *Fuzzy Time Series* memiliki kelebihan yaitu tidak membutuhkan asumsi-asumsi seperti peramalan dengan metode klasik.

Selama ini banyak peramalan dilakukan dengan menggunakan metode-metode statistika seperti metode *Smoothing, Box_Jenkins,* ekonometri, regresifungsi transfer dan lain sebagainya. Pada dekade terakhir, konsep *Atrifical Intelligence* diperkenalkan sebagai alat untuk peramalan, seperti *Fuzzy Time Series, Neural Network,* dan *Genetic Algorithm.* Walaupun studi terbaru menunjukkan bahwa tehnik peramalan lebih baru dan lebih maju cenderung mengakibatkan peningkatan dalam akurasi perkiraan dalam keadaan tertentu, namun tidak ada bukti yang jelas menunjukkan bahwa salah satu model dapat konsisten dan dapat mengungguli model lain dalam perbandingan peramalan menurut Song (Fitrah, 2015).

Ada beberapa teknik *Soft Computing* yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan data yaitu diantaranya adalah *Fuzzy Time Series*, *Neural Network*, dan *Algoritma Genetik*. Metode metode tersebut dapat menyelesaikan peramalan data pada model-model kompleks yang berhubungan dengan model nonlinier *Time Series* (Lamabelawa, 2011). Menurut Lamabelawa (2011), teknik *Soft Computing* dapat bekerja baik dalam melakukan aproksimasi pada fungsi-fungsi kontinu (*Universal Approximation*), kemampuan optimasi, dan toleransi ketidakpastian. Logika *Fuzzy* sebagai komponen utama pembangun *Soft Computing* terbukti memiliki kinerja baik yang dapat menyelesaikan masalah-masalah optimasi termasuk peramalan data runtun waktu (Lamabelawa, 2011). *Fuzzy Time Series* adalah suatu konsep peramalan yang diusulkan oleh Song dan Cissom yang menyelesaikan sebuah peramalan apabila data historisnya berupa nilai-nilai linguistik (Handoko, 2009).

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Olatayo dan Taiwo (2014) dalam jurnalnya yang berjudul "*Statistical Modelling and Prediction of Rainfall Time Series Data*" menyatakan bahwa metode *Fuzzy Time Series* lebih baik dalam peramalan daripada ARIMA karena memiliki *Root Mean Square Error* (RMSE) lebih kecil dari pada RMSE ARIMA Salah satu metode peramalan dengan *Fuzzy Time Series* adalah *Second-Order Fuzzy Time Series* yang dikemukakan oleh Hsu dkk (2010). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Lamabelawa (2011) pada data PDB Indonesia, metode *Fuzzy Time Series Stevenson Porter* lebih baik dalam peramalan dibandingkan dengan metode-metode sebelumnya termasuk metode peramalan klasik diantaranya adalah ARIMA. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasbiollah (2015) pada data lima Negara dengan produk domestik bruto terbesar di Asia Tenggara tahun 1994–2014 menggunakan metode *Second-Order Fuzzy Time Series* dan metode ARIMA, metode *Second-Order Fuzzy Time Series* lebih baik dalam peramalan dibandingkan dengan ARIMA.

Pada penelitian ini, peneliti akan membandingkan metode peramalan *Fuzzy Time Series* yaitu metode *Second-Order* dan metode *Fuzzy Time Series*

yang dikembngkan oleh *Stevenson & Porter* dalam meramalkan tiga Negara dengan konsumsi batubara terbesar di Asia Tenggara dari tahun 1996-2015.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil peramalan metode *Fuzzy Time Series Second-Order Fuzzy Time Series* dengan metode *Fuzzy Time Series Stevenson & Porter* dalam meramalkan jumlah konsumsi batubara terbesar pada tiga Negara di Asia Tenggara
2. Bagaimana hasil perbandingan antara model *Fuzzy Time Series* metode *Second-Order Fuzzy Time Series* dengan model *Fuzzy Time Series* metode *Stevenson & Porter* dalam meramalkan jumlah konsumsi batubara terbesar pada tiga Negara di Asia Tenggara berdasarkan nilai RMSE dan nilai MAPE.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan hanya pada jumlah konsumsi batubara terbesar pada tiga Negara di Asia Tenggara dari tahun 1996 sampai tahun 2015.

1.4. Jenis Penelitian dan Metode Analisis

Jenis penelitian merupakan aplikasi dari suatu metode. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Second-Order Fuzzy Time Series* yang kemudian dibandingkan dengan metode *Fuzzy Time Series Stevenson & Porter* untuk memperoleh metode terbaik dari kasus konsumsi batubara terbesar pada tiga Negara di Asia Tenggara.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai peramalan konsumsi batubra pada tiga Negara terbesar di Asia tenggara menggunaka metode *Fuzzy Time Series Second-Order* dengan metode *Fuzzy Time Series Stevenson & Porter* serta membandingkan hasil peramalan berdasarkan nilai ketetapan atau nilai error berdasarkan kedua metode *Fuzzy Time Series* yang digunakan.

1.6. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah: Mengetahui perbedaan hasil peramalan penggunaan metode *Fuzzy Time Series Second-Order* dan *Fuzzy Time Series Stevenson & Porter* dan mengetahui metode terbaik yang digunakan dalam peramalan konsumsi batubara pada ketiga Negara.