

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang pantai lebih dari 81.000 km, dengan 2/3 wilayah kedaulatannya merupakan perairan laut. Jumlah pulau yang ada di Indonesia adalah 17.504 pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke. Masing-masing pulau memiliki sumber daya dan kekayaan alam yang melimpah. Kondisi geografis ini merupakan komponen penting dalam perkembangan dunia pariwisata di Indonesia. Di setiap pulau tersebut terdapat banyak destinasi wisata yang diminati oleh wisatawan, baik wisatawan nusantara ataupun wisatawan mancanegara (wisman). Contohnya di Kota Batam, Kepulauan Riau. Selain dikenal sebagai daerah industri, perdagangan, jasa, dan alih kapal, Kota Batam juga menjadi destinasi favorit bagi wisatawan, mulai dari wisata alam, historis, religius, hingga bernuansa modern, yang sudah tidak asing bagi wisatawan.

Batam atau “Great Batam” merupakan salah satu dari tiga pintu masuk utama pariwisata di Indonesia, dengan kunjungan wisman terbesar ketiga setelah Bali dan Jakarta. Batam memiliki karakteristik yang berbeda bila dibandingkan dengan Bali dan Jakarta. Di Bali dan Jakarta, kunjungan wisman didominasi melalui jalur udara yaitu Bandara Ngurah Rai Dan Bandara Soekarno-Hatta. Sedangkan bila di Batam, wisman yang berkunjung

sebagian besar melalui pelabuhan laut seperti Batam Center, Sekupang, Harbour Bay, Marina, dan Nongsa. Hal ini didukung dengan letaknya yang berada di jalur pelayaran internasional strategis dan berbatasan langsung dengan dua negara tetangga, yaitu Malaysia dan Singapura. Oleh karena itu diperlukan adanya pembangunan infrastruktur pelabuhan, penguatan kebijakan, program, dan kegiatan bagi perbaikan 10 destinasi prioritas pariwisata agar mampu meningkatkan kunjungan wisman di Batam.

Menurut Data Kunjungan Wisman dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia jumlah wisman yang berkunjung ke Batam mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Tahun 2012 kunjungan wisman mencapai 1.123.513 orang. Tahun 2013 mengalami pertumbuhan menjadi 1.313.742 orang. Pada tahun 2014 meningkat menjadi 1.319.295 orang. Kemudian mengalami pertumbuhan kembali pada tahun 2015 berjumlah 1.377.226 orang.

Data kunjungan wisman merupakan data berkala atau *time series*, yang disajikan dalam kurun waktu tertentu. *Time series* erat kaitannya dengan prediksi. Salah satu upaya peningkatan kualitas layanan pelabuhan adalah dengan memprediksi jumlah kedatangan wisman di waktu yang akan datang. Prediksi dapat membantu mengoptimalkan pelayanan terhadap wisman.

Proses prediksi dapat dilakukan menggunakan banyak metode, antara lain metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*), dan lain sebagainya. Penelitian menggunakan ARIMA pernah dilakukan untuk memprediksi kunjungan wisatawan ke Uluwatu oleh Sukraini (2016). Selain itu Lestari dan

Wahyuningsih (2012) melakukan penelitian terhadap kunjungan wisatawan ke Kusuma Agrowisata dengan pendekatan SARIMA.

Dalam beberapa tahun terakhir berkembang metode *soft computing* sebagai teknik pendekatan pada model *time series*. Metode ini lebih fleksibel dan tidak memerlukan asumsi-asumsi multikolinearitas, heteroskedasitas, dan lainnya seperti pada model statistik klasik. *Soft computing* adalah suatu model pendekatan untuk melakukan komputasi dengan meniru kemampuan akal manusia yang luar biasa untuk menalar dan belajar pada lingkungan yang penuh dengan ketidakpastian dan ketidaktepatan (Jang, Sun, & Mizutani, 1997:1). Beberapa komponen pembentukan *soft computing* yaitu *Neural Network* (NN), *Fuzzy*, *Genetic Algorithm*, dan sebagainya. *Neural Network* adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologis (Fausett, 1994:3). Model peramalan *NN* mulai dikembangkan sejak tahun 1940-an hingga sekarang, salah satunya adalah *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN).

Model RBFNN merupakan model yang handal digunakan untuk penyelesaian masalah peramalan (Kusumadewi, 2010:4). Model RBFNN terdiri dari lapisan masukan (*input*), lapisan tersembunyi (*hidden*) dan lapisan keluaran (*output*). Ciri khas dari model RBFNN adalah hanya memiliki satu lapisan tersembunyi, menggunakan pembelajaran *hybrid* atau penggabungan antara *supervised learning* (pembelajaran terawasi) dan *unsupervised learning* (pembelajaran tak terawasi), dan hanya memiliki bobot lapisan *output*. Fungsi aktivasi pada model RBFNN adalah fungsi radial basis pada lapisan

tersembunyi dan fungsi linear pada lapisan *output* (Palit & Popavic, 2005:86-87). Proses kerja model RBFNN lebih cepat dari algoritma NN yang lain (Halici, 2004: 139). Parameter-parameter yang digunakan dalam model RBFNN yaitu nilai pusat *cluster*, fungsi aktivasi, jarak maksimum, dan bobot pembelajaran. Nilai pusat *cluster* diperoleh dari pengelompokan data menggunakan *K-Means*, *Fuzzy C-Means*, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini digunakan metode *K-means clustering*. *K-means* adalah salah satu metode yang paling sederhana tanpa pengawasan algoritma pembelajaran (Shena & Bapat, 2013:114).

Penelitian menggunakan model RBFNN pernah dilakukan oleh Juliaristi (2014) untuk memprediksi banyak kasus demam berdarah di D.I.Yogyakarta. Selain itu Model RBFNN pernah digunakan untuk memprediksi arus aliran sungai Brosna di Irlandia (Fernando & Shamseldin, 2009). Model RBFNN dapat digunakan untuk memprediksi beban puncak arus listrik ketika hari libur nasional (Imran, 2012).

Logika *Fuzzy* pertama kali dikenalkan oleh Zadeh pada tahun 1965 untuk menangani pengetahuan yang tidak pasti dalam aplikasi dunia nyata. Hal ini menjadi alat yang ampuh untuk pengambilan keputusan (Ravi & Ajith, 2003). Logika *Fuzzy* dapat diintegrasikan ke dalam RBFNN menjadi *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN). Data *input* dan *output* diubah menjadi nilai *fuzzy* melalui proses fuzzifikasi. Setelah melalui proses pembentukan dan pembelajaran model, hasil peramalan yang berupa nilai *fuzzy* akan dikembalikan ke bentuk *crisp* melalui proses defuzzifikasi.

Penelitian tentang FRBFNN pernah dilakukan oleh Chi dan Hsu (2001) untuk memprediksi kualitas pengelasan busur plasma. Selain itu FRBFNN pernah digunakan untuk memprediksi nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) pada Kali Surabaya oleh Ayunda dkk (2014).

Model peramalan yang baik adalah yang menghasilkan *error* kecil. Untuk mendapatkan *error* yang lebih kecil pada peramalan model FRBFNN dapat dilakukan dengan mengoptimasi bobot yang diperoleh. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk optimasi adalah Algoritma Genetika. Algoritma genetika merupakan algoritma pencarian dan optimasi yang terkomputerisasi dan bekerja meniru proses evolusi alam (Deb, 2006). Algoritma genetika juga memiliki kemampuan yang baik untuk menemukan solusi yang dapat diterima (Suyanto, 2014:3). Beberapa penelitian tentang optimasi dengan Algoritma Genetika yang telah dilakukan adalah optimasi Model RBFNN pada peramalan mata uang EUR/USD (Widiangga, 2016). Optimasi parameter-parameter dalam Model RBFNN pada *time series Chaotic* menggunakan Algoritma Genetika (Awad, 2015).

Berdasarkan hal tersebut, prediksi menggunakan model FRBFNN dengan Optimasi Algoritma Genetika yang diterapkan untuk kunjungan wisman ke Indonesia belum pernah dilakukan. Skripsi ini diberi judul “Optimasi Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Algoritma Genetika untuk Memprediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara (Wisman) melalui Pintu Masuk “*Great Batam*” Kepulauan Riau”. Data yang digunakan diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, sehingga diperoleh rumusan masalah sebagai berikut ini:

1. Bagaimana proses pembentukan model Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Optimasi Algoritma Genetika pada data *time series*?
2. Bagaimana hasil prediksi kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia melalui pintu masuk “Great Batam” dengan Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Optimasi Algoritma Genetika?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mendiskripsikan proses Optimasi Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Algoritma Genetika pada data *time series*?
2. Memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia melalui “Great Batam” dengan Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Optimasi Algoritma Genetika?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis
Menambah dan memperkaya pengetahuan mengenai Optimasi Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dengan Algoritma Genetika serta penerapannya pada peramalan data *time series*.
2. Bagi Mahasiswa Matematika
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya
3. Bagi Dinas Pariwisata
Dapat memanfaatkan penelitian ini dalam pengambilan kebijakan untuk mengatasi peningkatan kedatangan wisatawan mancanegara, misalnya penambahan sarana dan prasarana jika hasil prediksi menunjukkan jumlah penumpang yang besar.