

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan untuk meramalkan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang akan diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang.

Teknik peramalan dibagi menjadi dua, yaitu model peramalan yang didasarkan pada model matematika statistik seperti, *moving average*, *exponential smoothing*, ARIMA, SARIMA dan regresi. Model kedua adalah model peramalan yang didasarkan pada kecerdasan buatan seperti *neural network*, *algoritma genetika*, dan *klasifikasi*. Dalam perkembangan selanjutnya digunakanlah metode *soft computing*. Metode *soft computing* ini sebagai pendekatan model *time series* yang tidak memerlukan asumsi pada model statistika dan lebih fleksibel. Arti fleksibel pada *soft computing* adalah model dapat berubah sesuai dengan keadaan pada saat digunakan. Beberapa asumsi model statistika yaitu uji normalitas, uji linearitas dan uji homogenitas. Metode *soft computing* adalah model pendekatan yang digunakan untuk komputasi dengan meniru kemampuan akal manusia untuk menalar dan belajar pada lingkungan yang penuh dengan ketidaktetapan dan ketidakpastian (Jang & Mizutani, 1997:1). Beberapa contoh dari metode *soft computing* adalah *Neural Network (NN)*, *Genetic Algorithm* dan sebagainya.

Neural Network (NN) adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologis. Model *NN* efektif digunakan

untuk peramalan. Beberapa penelitian mengenai peramalan menggunakan *NN* sangatlah banyak, salah satunya adalah Hippert (2005). Dalam penelitiannya tersebut, Hippert (2005) menggunakan metode *NN* untuk meramalkan beban listrik di Kota Rio de Janeiro, Brazil. Pada tahun 2007, Pao (2007) menggunakan *NN* untuk meramalkan harga pasar listrik di *European Energy Exchange (EEX)*.

Beberapa kelebihan dari pemodelan menggunakan *NN* adalah tidak memerlukan asumsi seperti normalitas pada data yang seringkali sulit dipenuhi, karena data dapat digunakan secara langsung dan mampu memberikan model yang mendekati sistem nyata. Salah satu contoh asumsi yang biasa digunakan adalah asumsi uji normalitas. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, *NN* dikembangkan dalam bidang peramalan. Salah satu peramalan bertipe *NN* adalah model *Radial Basis Function Neural Network (RBFNN)*.

Model *RBFNN* terdiri atas lapisan masukan (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*). Karakteristik khusus dari *RBFNN* yang pertama adalah hanya memiliki bobot pada jaringan yang terhubung dari lapisan tersembunyi ke lapisan *output*. Kedua, model *RBFNN* menggunakan pembelajaran *hybrid* atau penggabungan antara *supervised learning* (pembelajaran terawasi) dan *unsupervised learning* (pembelajaran tak terawasi). Ketiga, *RBFNN* hanya memiliki satu lapisan tersembunyi. Terdapat fungsi aktifitas pada lapisan *hidden* dan mengeluarkan nilai berupa persamaan nonlinear, sedangkan pada lapisan *output* atau akhir proses *RBFNN* mengeluarkan nilai berupa persamaan linear. *RBFNN* telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian, misalnya Ferry Tan dkk (2012)

memprediksi harga saham menggunakan jaringan RBF dengan metode pembelajaran hybrid. Indrabayu dkk (2012) memprediksi curah hujan menggunakan metode *RBFFNN*. Juliaristi (2014) meramalkan banyak kasus demam berdarah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Fi-John (2001) menggunakan *RBFFNN* untuk membangun model peramalan curah hujan 3 jam kedepan guna meramalkan banjir. *RBFFNN* menggunakan skema pembelajaran *hybrid two stage*. Pada tahap pertama, yakni pembelajaran tanpa pengawasan, klustering *fuzzy* max-min dikenalkan untuk menentukan karakter dari *RBF* nonlinear. Pada tahap kedua, pembelajaran dengan pengawasan regresi multivariat digunakan untuk menentukan bobot antara layer tersembunyi dan layer *output*.

Hatziargyriou (2012) menggunakan *RBFFNN* guna meramalkan kekuatan angin yang didasarkan pada ketidaktentuan informasi kekuatan angin yang akan datang menggunakan nilai yang telah ditetapkan. Model yang diusulkan menggunakan prediksi titik, model peramalan kekuatan angin dan ketidakpastian prediksi angka peramalan cuaca.

Teori *fuzzy* pertama kali dipublikasikan oleh Zadeh (1965) dan Goguen (1967,1969) dan bertujuan untuk menggeneralisasikan gagasan klasik dari himpunan (Zimmermann, 2001). Dengan perkembangan zaman, teori *fuzzy* mulai diaplikasikan dengan berbagai teori yang lain.

Salah satu aplikasi dari pengembangan NN adalah model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network (FRBFNN)* yang mengkombinasikan NN dan teori *fuzzy*. Data *input* yang digunakan dalam *RBFFNN* diubah dari himpunan

crisp ke himpunan *fuzzy* melalui proses fuzzifikasi, kemudian dilanjutkan dengan proses pembentukan dan pembelajaran model. Setelah melalui proses pembentukan dan pembelajaran, hasil peramalan yang berupa himpunan *fuzzy* akan diubah kembali menjadi bentuk himpunan *crisp* melalui proses defuzzifikasi.

Pengaplikasian teori *fuzzy* dalam model *Radial Basis Function Neural Network (FRBFNN)* digunakan oleh Chi (2001) untuk memprediksi kualitas kelipatan pengelasan busur plasma. Penelitian Chi didasarkan pada metode Taguchi yang meramalkan bahwa busur plasma dibagi menjadi 3 klasifikasi yaitu baik, buruk dan sangat buruk. Ayunda (2014) juga menggunakan *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* guna meramalkan nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada kali Surabaya. BOD adalah nilai yang menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan zat organik terlarut di dalam air, atau dalam bahasa Indonesia disebut KOD (Kebutuhan Oksigen Biologis). Pada penelitian ini metode *FRBFNN* dapat digunakan untuk meramalkan nilai BOD di beberapa titik mendekati sebenarnya. Selain itu, penelitian ini juga membahas mengenai rendahnya kualitas air di Kali Surabaya yang memiliki tingkat BOD yang tinggi mencapai 5.03 mg/l melebihi ambang batas kelas B (3mg/l) yang telah ditetapkan.

Salah satu masalah yang menarik untuk dikaji menggunakan metode peramalan adalah kebutuhan listrik. Listrik adalah daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya gesekan atau melalui proses kimia, yang dapat digunakan untuk menghasilkan panas, cahaya, atau untuk menjalankan mesin

(Penyusun, 2008). Dewasa ini listrik tidak hanya sebagai kebutuhan sekunder untuk umat manusia. Kebutuhan listrik dari hari kehari semakin meningkat dibandingkan dengan sebelum-sebelumnya. Kebutuhan ini dikarenakan listrik tidak hanya digunakan sebagai sumber penerangan tetapi juga digunakan sebagai alternatif pengganti minyak bumi. Peralihan sumber daya minyak ke listrik dikarenakan, polusi yang dihasilkan dari pembakaran minyak bumi menghasilkan pemanasan global yang merusak ozon.

Sejalan dengan kemajuan zaman, banyak peralatan rumah tangga, industri rumahan, hingga pabrik besar menggunakan listrik sebagai sumber daya pengganti minyak. Penggunaan listrik pada industri atau pabrik dikarenakan dapat meminimalkan biaya produksi dan meningkatkan banyak barang yang diproduksi.

Di Indonesia, Perusahaan Listrik Negara (PLN) selaku penyalur utama listrik ke masyarakat secara tidak langsung telah menjadi tulang punggung bagi perekonomian masyarakat Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan listrik di seluruh Indonesia, PLN menggunakan berbagai jenis pembangkit listrik, mulai dari pembangkit listrik berbahan dasar minyak bumi, panas bumi hingga pembangkit listrik bertenaga angin. (listrik.org, 2016)

Seiring dengan peningkatan permintaan listrik, PLN perlu melakukan peramalan untuk memperkirakan pasokan listrik yang harus disediakan agar kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi.

Dari uraian latar belakang diatas, perlu dilakukan peramalan kebutuhan listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan model

Fuzzy Radial Basis Function Neural Network (FRBFNN), oleh karenanya skripsi ini diberi judul “Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* untuk Peramalan Kebutuhan Listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta”. Data yang digunakan adalah data listrik yang terjual di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta setiap tahun dari tahun 2007-2015 yang diambil dari Buku DIY dalam Angka (BPS, 2007-2015).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana prosedur aplikasi model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dalam meramalkan kebutuhan listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta?
2. Bagaimana hasil peramalan kebutuhan listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN)?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menjelaskan prosedur model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk meramalkan kebutuhan listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Mendeskripsikan peramalan kebutuhan listrik di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi penulis diharapkan dapat menambah dan memperkaya pengetahuan mengenai model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network (FRBFNN)* serta penerapannya pada peramalan data berkala.
2. Bagi mahasiswa matematika, diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai aplikasi model *Fuzzy Radial Basis Functin Neural Network (FRBFNN)* dan sebagai alternatif untuk melakukan peramalan.
3. Bagi PLN, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyediaan pasokan listrik di tahun yang akan datang sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi.