

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Manusia telah diciptakan oleh Tuhan dalam bentuk kesempurnaan. Salah satu ciptaan yang menakjubkan adalah otak manusia dimana semua kecerdasan diatur di dalam otak sebagai pengendali utama tubuh manusia. Otak manusia tersusun atas saraf-saraf pengelola informasi dari sensor motorik yang disebut *neuron* dan masing-masing *neuron* dihubungkan satu dengan yang lainnya oleh *sinapsis*. *Neuron* bekerja berdasarkan implus atau sinyal yang diterimanya, kemudian meneruskan ke *neuron* yang lain

Sistem kerja *neuron* secara teknis adalah menerima implus-impuls dari *neuron* lain yang diterima melalui *dendrit*, kemudian informasi diolah oleh badan sel (*soma*) dan selanjutnya disalurkan ke *neuron* lain melalui akson (*neurit*). Akson dari sel saraf bentuk bercabang-cabang dan berhubungan dengan *dendrit* dari sel saraf lainnya dengan cara mengirimkan implus melalui *sinapsis*. *Sinapsis* adalah unit fungsional antara 2 buah sel saraf. Kumpulan dari sel-sel saraf (*neuron*) disebut dengan jaringan syaraf biologis. Hingga saat ini diperkirakan manusia memiliki  $10^{13}$  *neuron* dan  $6 \times 10^{18}$  *sinapsis* dengan jumlah *neuron* tersebut otak manusia dapat mengenali pola, melakukan perhitungan, dan mengontrol organ-organ tubuh dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari komputer digital. (Astuti, 2009 : 9)

Berdasarkan kelebihan kinerja otak tersebut maka manusia mencoba menganalogikan otak dalam sebuah stimulan terhadap komputer sebagai salah satu

jaringan syaraf biologis yang sering dikenal dengan Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*).

Pada tahun 1943, Mc. Cullaoch dan W. H. Pitch merancang model jaringan syaraf tiruan pertama kali dan menemukan bahwa dengan mengkombinasikan banyak *neuron* sederhana menjadi sebuah sistem saraf yang merupakan peningkatan sumber tenaga komputasional. Jaringan syaraf tiruan dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi nonlinear, klasifikasi data, *cluster* dan regresi non parametrik atau sebagai sebuah simulasi dari model syaraf biologi. Jaringan syaraf tiruan memiliki sistem kerja yang tidak jauh berbeda dengan jaringan syaraf biologis yaitu dalam jaringan syaraf tiruan diinputkan suatu informasi, proses input informasi dimasukan ke dalam *neuron* atau unit-unit input. Bobot-bobot antar koneksi dalam suatu sistem arsitektur diberi nilai awal dan kemudian jaringan syaraf tiruan dijalankan. Bobot-bobot berfungsi untuk mengolah dan mengingat suatu informasi. Pengaturan bobot dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan kriteria tertentu sampai diperoleh keluaran (*output*) yang diharapkan. Jaringan syaraf tiruan sangat membantu manusia dengan didukung dengan arsitektur-arsitektur jaringan yang sangat beragam dan sangat canggih dibantu dengan kemajuan komputer digital yang memiliki kecepatan tinggi dapat membantu manusia diberbagai bidang baik bidang finance, militer, medis, transportasi, telekomunikasi dan lain sebagainya.

Jaringan syaraf tiruan memiliki beberapa model yaitu model *feedforward*, *recurrent*, modular, dan model jenis lainnya yang tidak tercakup pada 3 model tersebut. Model *feedforward* adalah mencakup jaringan tiruan yang bersifat *acylic*

yaitu hanya dapat menyampaikan informasi searah dari *neuron* masukan ke *neuron* keluaran. Dalam model *feedforward* memiliki beberapa jenis yaitu *single layer perceptron*, *multi layer perceptron*, ADALINE, *Radial Basis Function* (RBF) dan kohonen *self organizing map*.

Pada skripsi ini dibahas model *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) dari jaringan syaraf tiruan. RBFNN merupakan model NN dimana jarak antara vektor input dan vektor output merupakan input fungsi aktivasi dari lapisan tersembunyi (*hidden layer*). RBFNN memiliki tiga lapisan yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan output. Lapisan tersebut saling terhubung lapisan input menuju lapisan tersembunyi (*hidden layer*) bersifat non-linear dan lapisan tersembunyi (*hidden layer*) menuju lapisan output bersifat linear pada lapisan ini model *radial basis function neural network* (RBFNN) bekerja.

RBFNN bekerja untuk membangkitkan matriks desain dimana matriks desain tersebut membutuhkan input data, *centeroid* dan fungsi aktivasinya. *Centeroid* atau sering dikenal dengan pusat *cluster* diperoleh dengan menggunakan *K-Means clustering*. Sedangkan fungsi aktivasi yang sering digunakan pada RBFNN adalah fungsi aktivasi gaussian, cauchy dan multikuadratik. Matriks desain yang dihasilkan oleh RBFNN digunakan untuk estimasi parameter. Metode estimasi parameter yang digunakan metode *global ridge-regression* dan *local ridge - regression*. Perbedaan kedua metode ini adalah pada parameter regulasi yang dihasilkan dimana dengan metode *global ridge-regression* menghasilkan parameter tunggal sedangkan metode *local ridge-regression* menghasilkan *m* parameter.

Paremeter yang diperoleh digunakan untuk menentukan bobot terbaik untuk pemodelan *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN).

RBFNN memiliki kelebihan yaitu algoritma lebih sederhana dan lebih cepat komputasinya jika dibandingkan dengan algoritma *backpropogation*, *recurrent* dan lain sebagainya. RBFNN dapat digunakan untuk membentuk suatu hubungan antar fungsi pendekatan, *noisy*, interpolasi, klasifikasi dan estimasi fungsi. Menurut Sri Kusumadewi (2010 : 4), algoritma dari RBF sangat handal digunakan untuk penyelesaian masalah peramalan (*forecasting*).

Penelitian dengan menggunakan pemodelan *radial basis function* telah dilakukan oleh Brodjol S. S. U. (2008) tentang pemodelan untuk data runtun waktu dengan fungsi aktivasi gaussian dengan metode *global ridge-regression*, dan Khasnan U. (2008) tentang metode *forward select* untuk pemodelan RBFNN dengan menggunakan fungsi aktivasi gaussian dengan variansi berdasarkan jarak maksimum pada masing-masing *cluster* dengan data yang digunakan adalah data wisatawan. Sedangkan peramalan RBF dilakukan oleh Zuliana S. U. (2008) dengan menggunakan peramalan metode *constructive learning* dan untuk mengestimasi bobot adalah metode *global ridge-regression* dengan nilai varian menggunakan tiga definisi yaitu standar deviasi, jarak rata-rata dari pusat *cluster* dan jarak maksimum dari pusat *cluster* data yang digunakan nilai tukar US dolar terhadap rupiah.

Peramalan juga dilakukan oleh Rivas (2003) dengan metode *Evolving RBF neural networks* untuk data *time series*, Santhanam (2011) dengan peramalan sistem efisiensi air menggunakan RBFNN dan Deshmukh (2012) tentang perbandingan

peramalan dengan menggunakan RBFNN dengan menggunakan *Response Surface* pada *Biofilter*.

Penelitian yang terbaru dilakukan oleh Juliaristi (2014) dan Irman A. (2014) untuk peramalan dengan model *Radial Basis Function Neural Network* pada data kasus demam berdarah di D.I.Yogyakarta dan Indek Saham Syariah Indonesia (ISSI) dengan menggunakan metode *global ridge-regression* dan fungsi aktivasi gaussian. Paul (2014) membandingkan *error* pada fungsi aktivasi gaussian, multikuadratik dan invers multikuadratik dalam model RBFNN dan membandingkan nilai eigennya pada data *time series*. Berdasarkan yang telah dipaparkan tersebut maka pada skripsi ini membahas tentang pemodelan *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN). Data *time series* yang digunakan adalah data wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Indonesia melalui Bandara Internasional Adisucipto Yogyakarta.

Yogyakarta menjadi magnet tersendiri untuk para wisatawan bukan hanya wisatawan domestik namun juga wisatawan mancanegara. Seringkali Yogyakarta menjadi destinasi kedua bagi wisatawan mancanegara setelah Bali. Yogyakarta terkenal dengan kota wisata baik dari segi pendidikan, alam, budaya dan kulinernya. Hal tersebut menarik wisatawan untuk berkunjung ke Yogyakarta sehingga berpengaruh pada tingkat pendapatan daerah dan devisa negara.

Yogyakarta terkenal di dunia karena candi Borobudur dan Prambanan yang pernah masuk dalam warisan *heritage* dunia, dan juga karena memiliki budaya Jawa yang unik seperti kraton. Yogyakarta secara geografis terletak sangat

strategis, karena terletak di jalur-jalur utama, yaitu Jalan lintas Selatan yang menghubungkan Yogyakarta, Bandung, Surakarta, Surabaya, dan kota-kota di selatan Jawa. Yogyakarta sangat mudah dicapai oleh transportasi darat dan Yogyakarta memiliki Bandara Internasional Adisucipto Yogyakarta sedangkan karena lokasinya yang cukup jauh dari laut (27 - 30 KM) menyebabkan tiadanya transportasi air. Lokasi Yogyakarta yang mudah dijangkau melalui darat dan udara membuat daya tarik tersendiri untuk wisatawan domestik maupun mancanegara berkunjung di Yogyakarta. Yogyakarta sebagai kota wisata selalu berbenah diri untuk meningkatkan fasilitas dan kenyamanan para wisatawan baik domestik maupun mancanegara. Oleh karena itu diperlukan pemodelan untuk memperkirakan banyak kunjungan wisatawan khususnya wisatawan mancanegara.

Berdasarkan pemaparan tersebut judul yang diambil dalam skripsi ini adalah :  
**“Pemodelan *Radial Basis Function Neural Network (RBFNN)* pada Data Wisatawan Mancanegara di D. I. Yogyakarta”**

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dalam skripsi ini fokus permasalahan yang diselidiki adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pemodelan *Radial Basis Function Neural Network (RBFNN)* terbaik dengan menggunakan metode *Global Ridge-Regression* dan *Local Ridge-Regression* pada data *time series* ?

2. Bagaimanakah perbandingan hasil peramalan menggunakan metode *Global Ridge-Regression* dan *Local Ridge-Regression* dengan beberapa fungsi aktivasi untuk pemodelan *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) terbaik pada data wisatawan mancanegara di D. I. Yogyakarta ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mendiskripsikan pemodelan *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) dengan menggunakan metode *Global Ridge-Regression* dan *Local Ridge-Regression* pada data *time series*
2. Mendiskripsikan perbandingan hasil peramalan menggunakan metode *Global Ridge-Regression* dan *Local Ridge-Regression* dengan beberapa fungsi aktivasi untuk model *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) pada data wisatawan mancanegara di D. I. Yogyakarta.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan memiliki manfaat baik untuk penulis, mahasiswa statistika dan dinas yang terkait adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis

Menambah dan melatih pengetahuan tentang *Neural Network* khususnya model *Radial Basis Function* (RBF) dan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada data *time series*.

## 2. Bagi Mahasiswa Statistika

- a. Menambah pengetahuan dan informasi mengenai model *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) dan penerapannya.
- b. Sebagai salah satu metode pengambilan keputusan berkaitan dengan klasifikasi, peramalan dan lain sebagainya pada data *time series*.

## 3. Bagi Dinas Pariwisata

Peramalan yang digunakan dapat mengetahui banyaknya wisatawan mancanegara yang akan berkunjung ke Yogyakarta melalui Bandara Internasional Adisucipto Yogyakarta sehingga dapat meningkatkan fasilitas dan pelayanan di bidang pariwisata dan untuk memperkirakan devisa negara.