

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hujan yang tidak merata di Indonesia sepanjang tahun menyebabkan persediaan air yang berlebihan di musim penghujan dan kekurangan air di musim kemarau. Hal ini menimbulkan tantangan bagaimana supaya persediaan air ini dapat dimanfaatkan secara optimal baik dimusim penghujan maupun dimusim kemarau melalui sistem pengoperasian waduk. Waduk ditinjau dari sudut tata air berperan sebagai cadangan air untuk keperluan irigasi, perikanan, sumber air baku, sumber pembangkit listrik tenaga air, serta penyuplai air tanah. Disamping itu waduk juga berguna sebagai tangkapan air untuk pengendali banjir yang disebabkan kelebihan debit aliran di daerah sekitar waduk dengan mengalirkan kelebihan debit air tersebut ke dalam waduk. Kesalahan dalam pengoperasian tentunya sangat tidak diharapkan, kekurangan atau kelebihan tampungan air (*storage*) dan kesalahan pada saat pelepasan air (*release*) dapat merugikan. Terjadinya banjir akibat kesalahan dalam penentuan *release* waduk dapat terjadi. Ataupun *storage* yang tidak memadai dapat mengakibatkan *supply* untuk irigasi pertanian dan pengoperasian pembangkit listrik menjadi berkurang (Permatasari, 2008).

Pola operasi waduk adalah patokan operasional bulanan suatu waduk dimana debit air yang dikeluarkan oleh waduk harus sesuai dengan ketentuan agar elevasinya terjaga sesuai dengan rencana. Sistem pengoperasian waduk haruslah mempertimbangkan keseimbangan debit air yang masuk (*inflow*) dan debit air keluar (*outflow*). Keadaan optimal dari pengoperasian suatu waduk dapat dicapai apabila dalam analisisnya mempertimbangkan persediaan air (*storage*) dan pelepasan air (*release*) yaitu dengan memanfaatkan semaksimal mungkin debit air yang ada dan dengan sebijak mungkin mendistribusikan air keluar. Besarnya pengeluaran air dari suatu waduk untuk didistribusikan dipengaruhi oleh besarnya debit *inflow* waduk sehingga dengan diketahui *inflow* maka dapat diatur seberapa *release* (pelepasan air) dan *storage* (persediaan) dapat dipertahankan di level yang seharusnya (Susilowati, 2005).

Metode yang bisa digunakan untuk memprediksi besarnya *inflow* debit air adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST memiliki cara kerja yang menyerupai jaringan syaraf biologi manusia dalam memproses informasi yang masuk. JST dapat menyimpan pengetahuan pola kejadian di masa lampau melalui proses pelatihan yang kemudian pengetahuan tersebut digunakan untuk memperkirakan kejadian yang akan terjadi di masa akan datang. Tiga hal yang sangat menentukan keandalan sebuah JST adalah pola rangkaian *neuron-neuron* dalam jaringan yang disebut dengan arsitektur jaringan, algoritma untuk menentukan bobot penghubung yang disebut dengan algoritma pelatihan, dan persamaan fungsi untuk mengolah masukan yang akan diterima oleh *neuron* yang disebut dengan fungsi aktivasi (Siang, 2004).

Penelitian oleh Kumar, Murty, Eashwar dan Venkatdas (2008) memperlihatkan salah satu algoritma yang paling penting dalam JST adalah algoritma *Backpropagation*, yang menggunakan *error* untuk mengubah nilai bobot-bobot jaringan dalam arah mundur. Pada penelitian tersebut algoritma *Backpropagation* digunakan dalam bidang peramalan. Dalam prosesnya, penentuan parameter dalam JST akan sangat berpengaruh terhadap hasil ramalan. Pada penelitian Schlitter (2008) yang menggunakan algoritma *Backpropagation* dengan momentum dalam meramalkan data *Dow Jones Average Industrial Index* dan *German Stock Index* menyatakan bahwa penentuan ukuran dari data yang dilatih akan sangat berpengaruh terhadap hasil ramalan. Pengujian asumsi kenormalan pada data dan pemilihan algoritma pelatihan berpengaruh tidak langsung kepada kekonvergenan proses pelatihan sehingga juga berpengaruh terhadap hasil ramalan.

Dalam penelitian ini data *inflow* debit air waduk Sengguruh akan diuji kestasionerannya terlebih dahulu dengan melihat nilai autokorelasi parsial data tersebut. Umumnya autokorelasi digunakan untuk menggambarkan hubungan antara nilai-nilai dari peubah yang sama tetapi periode waktu yang berbeda. Selanjutnya dilakukan peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh dengan *input* variabel lag yang diperoleh pada saat pengecekan autokorelasi parsial atau PACF (*Partial Autocorrelation Function*). PACF menandakan berapa banyak lag yang beda nyata sehingga mampu berpengaruh terhadap data ramalan yaitu *inflow* debit air waduk. Selanjutnya

variabel lag inilah yang digunakan sebagai data *input* dalam struktur JST *Backpropagation*.

Tingkat efektifitas kinerja dari JST *Backpropagation* dengan *input* variabel lag dalam peramalan *inflow* debit air waduk dilihat dari nilai *MSE* (*Mean Square Error*) dari tahap pelatihan dan pengujian. Semakin kecil *MSE* hasil pengujian semakin baik nilai ramalan yang diperoleh. Selanjutnya untuk melihat tingkat akurasi hasil peramalan dilakukan pengecekan terhadap nilai *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*). Keseluruhan proses peramalan diuji coba menggunakan tiga data ramalan berbeda, yaitu data harian umum, data mingguan dan data berdasarkan klasifikasi hari.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana arsitektur *Backpropagation Neural Network* dalam peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh dengan variabel *lag* sebagai data *input* ?
- 2) Bagaimana efektifitas kinerja *Backpropagation Neural Network* dalam peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh dengan data ramalan yang berbeda (harian umum, mingguan dan klasifikasi hari) dilihat dari nilai *MSE* ?
- 3) Bagaimana perbandingan tingkat akurasi hasil peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh dengan data ramalan yang berbeda (harian umum, mingguan dan klasifikasi hari) dilihat dari *MAPE* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini difokuskan pada permasalahan seperti :

- 1) Data yang digunakan merupakan data debit *inflow* waduk Sengguruh kabupaten Malang periode 2009 – 2010 yang diperoleh dari Jasa Tirta I Malang.
- 2) Pengukuran keakuratan hasil ramalan menggunakan *MSE* dan *MAPE*.
- 3) Model Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang digunakan adalah *Backpropagation Neural Network*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui arsitektur *Backpropagation Neural Network* dalam peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh dengan *input* variabel lag.
- 2) Mengetahui efektifitas kinerja *Backpropagation Neural Network* berdasarkan arsitektur terbaik dalam peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh berdasarkan nilai *MSE*.
- 3) Mengetahui tingkat akurasi *Backpropagation Neural Network* berdasarkan arsitektur terbaik dalam peramalan *inflow* debit air waduk Sengguruh berdasarkan nilai *MAPE*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan informasi mengenai peramalan debit *inflow* waduk Sengguruh berdasarkan data ramalan (harian, mingguan dan klasifikasi hari) sebagai bahan pertimbangan pengoperasian waduk.
- 2) Mengurangi faktor subjektifitas manusia untuk pengambilan suatu keputusan dalam meramalkan debit *inflow* air waduk.