

PREDIKSI TINGGI MUKA AIR BENDUNGAN RIAM KANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CASCADE NEURAL NETWORK

Haldi Budiman, Yusri Ikhawani dan Muhammad Rasyidan

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Kalimantan

Email :

ABSTRAK

Bendungan Riam Kanan di Kabupaten Banjar adalah salah satu waduk terbesar di Kalimantan Selatan yang ada di Aranio, Kabupaten Banjar. Waduk buatan yang dalam pembangunannya memakan waktu selama 10 tahun ini dibangun membendung 8 sungai yang bersumber dari Pegunungan Meratus. Tujuan utama dibangunnya waduk Riam Kanan adalah untuk membangun pembangkit listrik tenaga air untuk daerah Kalimantan Selatan dan sekitarnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi tinggi muka air bendungan Riam Kanan menggunakan Algoritma Cascade Neural Network agar bermanfaat dalam kebijakan strategis ketahanan energi khususnya energi listrik dan ketahanan pangan, khususnya ketersediaan air untuk saluran irigasi. Perkiraan prediksi ini menggunakan data tinggi muka air bendungan Riam Kanan dari tahun 2011 sampai dengan 2014 yang didapatkan dari PLTU Riam Kanan Provinsi Kalimantan Selatan. Prosedur peramalan/perkiraan diawali dengan pembagian data menjadi data pelatihan dan pengujian. Selanjutnya dilakukan pemilihan variabel input yang memberikan korelasi cukup signifikan terhadap variabel output. Kemudian dilakukan perancangan struktur jaringan yang optimum serta pemilihan learning rate dan momentum. Proses validasi dilakukan terhadap struktur jaringan yang optimum untuk mengetahui tingkat keakuratan prediksi tinggi muka air bendungan Riam Kanan. Hasilnya adalah prediksi tinggi muka air bendungan Riam Kanan menggunakan Algoritma Cascade Neural Network dengan tingkat keakuratan menghasilkan nilai RMSE 0,0956.

Kata kunci: Bendungan Riam Kanan, Cascade Neural Network, Prediksi

PENDAHULUAN

Neural Network (NN) adalah suatu prosesor yang melakukan pendistribusian secara besar-besaran, yang memiliki kecenderungan alami untuk menyimpan suatu pengenalan yang pernah dialaminya, dengan kata lain NN ini memiliki kemampuan untuk dapat melakukan pembelajaran dan pendeteksian terhadap sesuatu objek.

Neural Network merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik - karakteristik yang menyerupai jaringan syaraf biologi (Hall 2009).

Jaringan saraf tiruan memiliki 3 karakteristik, yaitu Arsitektur Jaringan, Algoritma Jaringan dan Fungsi Aktivasi. Secara mendasar, sistem pembelajaran merupakan proses penambahan pengetahuan pada NN yang sifatnya kontinuitas sehingga pada saat digunakan pengetahuan

tersebut akan dieksploitasikan secara maksimal dalam mengenali suatu objek. Neuron adalah bagian dasar dari pemrosesan suatu neural network.

Input merupakan masukan yang digunakan baik saat pembelajaran maupun dalam mengenali suatu objek. Seperti halnya otak manusia NN juga terdiri dari beberapa *neuron* dan ada hubungan antar *neuron* tersebut, hal ini disebut dengan bobot (*weight*) (Kamber 2006).

Bendungan Riam Kanan di Kabupaten Banjar adalah salah satu waduk terbesar di Kalimantan Selatan yang ada di Aranio, kabupaten Banjar. Waduk buatan yang dalam pembangunannya memakan waktu selama 10 tahun ini dibangun membendung 8 sungai yang bersumber dari Pegunungan Meratus.

Tujuan utama dibangunnya Waduk Riam Kanan yang diresmikan oleh Presiden Suharto pada tahun 1973 ini adalah untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Air untuk daerah Kalimantan Selatan dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimen, dengan tahapan penelitian seperti berikut:

1. . Pengumpulan Data (Data Gathering)

Penelitian ini memakai data rentet waktu

2. Pengolahan Awal Data (Data Pre-processing)

Data perolehan di transformasi untuk mendapatkan atribut yang relevan dan sesuai dengan format input algoritma soft computing.

3. Model/Metode Yang Diusulkan (Proposed Model/Method)

Metode yang diusulkan adalah metode perbandingan tingkat akurasi dari model algoritma soft computing yang dapat digunakan untuk memprediksi data rentet waktu.

b. Eksperimen dan Pengujian Metode (Method Test and Experiment)

Masing-masing algoritma akan menggunakan data rentet waktu yang identik. Sebagian data digunakan sebagai data training dan sebagian lagi sebagai data checking. Perhitungan dengan masing-masing algoritma akan diulang beberapa kali untuk mendapatkan besaran parameter terbaik.

c. Evaluasi dan Validasi Hasil (Result Evaluation and Validation)

Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil prediksi menggunakan algoritma soft computing. Validasi dilakukan dengan mengukur hasil prediksi dibandingkan dengan data asal. Pengukuran kinerja dilakukan dengan membandingkan nilai error hasil prediksi masing-masing algoritma sehingga dapat diketahui algoritma yang lebih akurat.

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

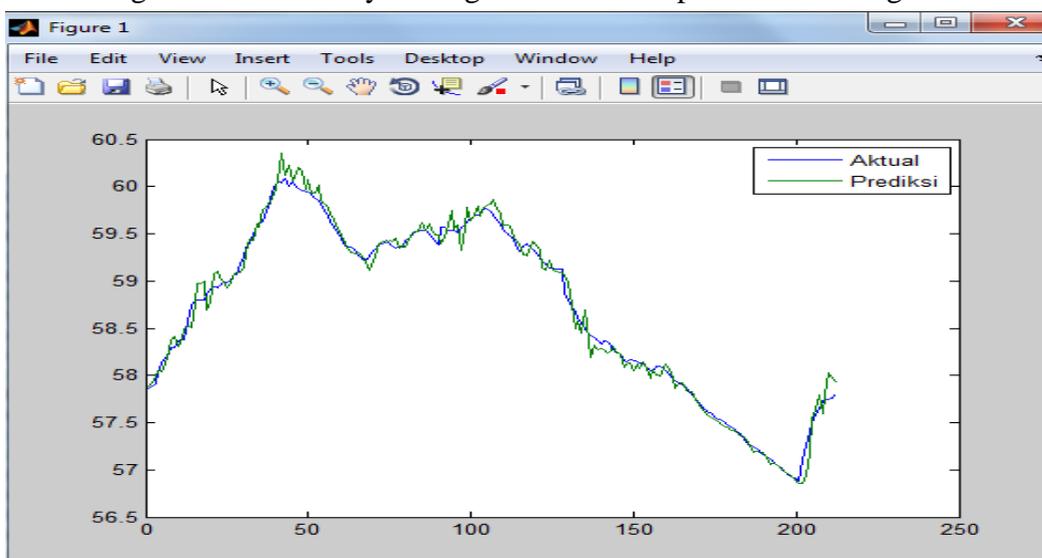
Hasil Penelitian

Hasil dari eksperimen dari *Algoritma Cascade Neural Network* adalah :

Name	Value
Cascade	<1x1 network>
chkRMSE	0.0956
index	<1x212 double>
itesting	<11x212 double>
itraining	<11x2191 double>
net	<1x1 network>
ttesting	<1x212 double>
ttraining	<1x2191 double>
y	<1x212 double>

Gambar Hasil RMSE dari Algoritma Cascade Neural Network

Dari gambar di atas di hasilkan *RMSE* dari *Algoritma Cascade NN* adalah 0,0956. Pengukuran dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran Root Mean Square Error (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui tingkat akurasi.



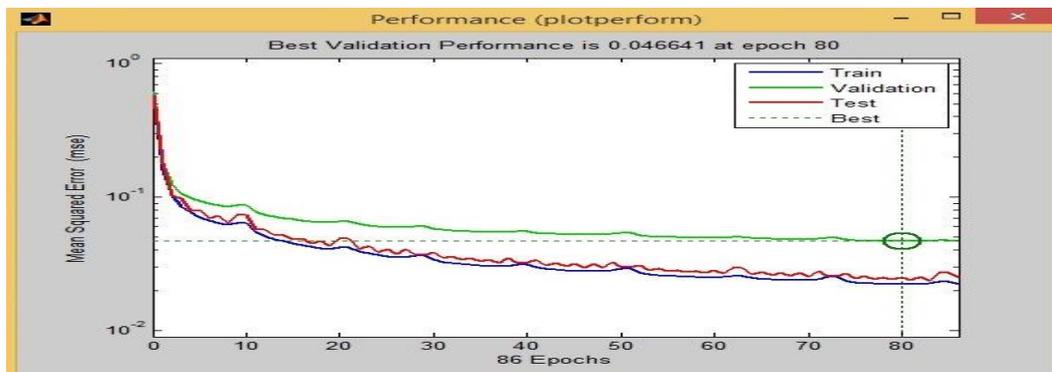
Gambar Hasil Prediksi Dengan Algoritma Cascade Neural Network

Keterangan :

Grafik Biru : Aktual

Grafik Hijau : Prediksi

Gambar di atas adalah grafik hasil perbandingan dari data aktual dengan hasil prediksi menggunakan *Algoritma Cascade Neural Network*.



Gambar Hasil Pengujian (Performance)

Keterangan:

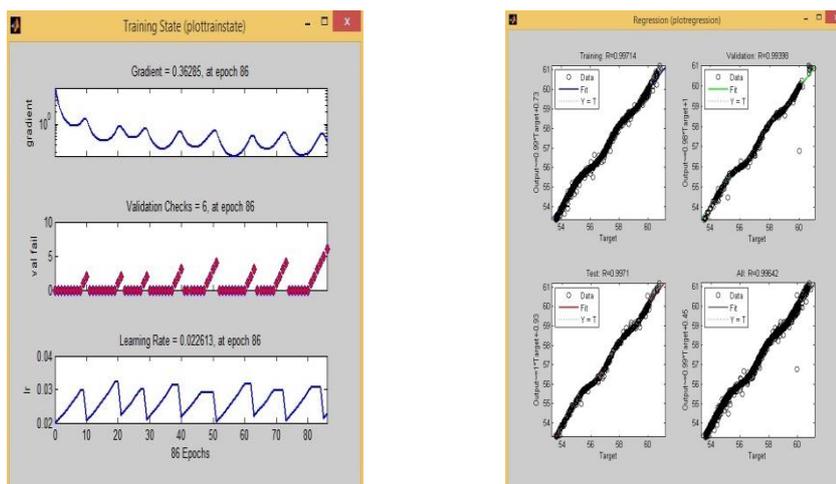
Garis Biru : Garis Pelatihan

Garis Hijau : Garis Validasi

Garis Merah : Garis Pengujian

Garis Putus-putus : Garis Terbaik

Dari gambar hasil pengujian (*Performance*) menjelaskan bahwa garis warna biru, warna hijau dan warna merah mencapai garis terbaik, dimana hasil gambar ini menggunakan *Algoritma Cascade NN* dengan RMSE 0,0956.



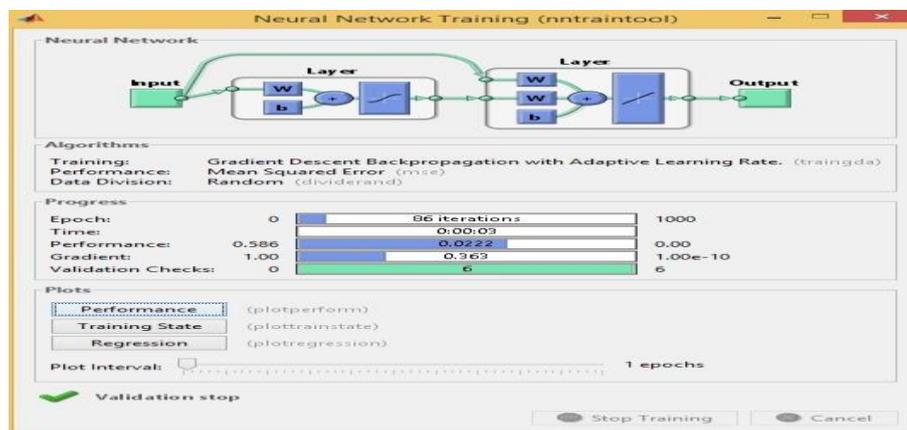
Gambar Training State dan Gambar Regression

Keterangan :

O : Data, Fit : Fitness,

-----Y = T : Target

Dari gambar menjelaskan bahwa data yang dimiliki sudah mendekati nilai fitness yang ingin dicapai, dimana nilai fitness yang terbaik sudah berada pada target yang diinginkan.



Gambar Neural Network Training

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran, penerapan *Algoritma Cascade NN* ini memiliki nilai lebih dalam proses prediksi dengan menggunakan data pendukung menghasilkan nilai RMSE 0,0956 sehingga menjadikan tingkat akurasi yang lebih baik.

Dengan demikian, adanya penerapan *Algoritma Cascade NN* mampu memberikan solusi bagi petugas maupun instansi terkait, serta mampu menjadi alat prediksi dalam mengambil keputusan dalam bidang ketahanan energi khususnya energi listrik dan ketahanan pangan, kesedian air untuk saluran irigasi

Saran

.Berdasarkan kesimpulan di atas, maka ada beberapa saran yang dapat disampaikan :

1. Untuk menghasilkan prediksi yang lebih baik diperlukan data inputan yang lebih banyak dengan membandingkan algoritma yang lain.
2. Perbanyak pengujian hingga mendapatkan input, hidden layer yang menghasilkan error sekecil-kecilnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, R. et al., 2012. Artificial Neural Network Modelling and Flood Water Level Prediction Using Extended Kalman Filter. , pp.23–25.
- Hall, C.&, 2009. *The Top Ten Algorithms in Data Mining*.
- Kamber, J.H. and M., 2006. *Data Mining concepts and Techniques*.
- PP No 37 Tahun2012, 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 tahun 2012 tentang Pengelolaan daerah Aliran Sungai.
- Purwanto, E., C & Logeswaran, R., 2011. Improved Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System for HIV / AIDS Time Series Prediction. , pp.1–13.
- Ruslan, F.A., Samad, A.M. & Zain, Z., 2013. Flood Water Level Modelling Using Multiple Input Single Output (MISO) ARX Structure and Cascaded Neural Network for Performance Improvement. , (December), pp.13–15.
- Witten, I.H., 2011. *Data Mining*.
- <http://pustaka.pu.go.id/new/infrastruktur-bendungan-detail.sap?id=186>
- <http://riamkanan.com/home>