

ANALISA DATA CURAH HUJAN STASIUN KLIMATOLOGI SEMARANG DENGAN MODEL JARINGAN SYARAF TIRUAN

F.M. Arif¹, Rahmat Gernowo¹, Agus Setyawan¹ dan D. Febrianty²

1. Laboratorium, Geofisika, Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang, Semarang, Indonesia.

2. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jawa Tengah, Jl. Siliwangi 291 Semarang, Indonesia.

Abstract

The major purpose of this research was to applying artificial neural network to predicting rainfall in Semarang climatology station and occurs its accuracy. One of artificial neural network method is back propagation artificial neural network. With heuristic technique its optimizing to train algorithmic faster and improving net works. We used rainfall data in 2000-2009 from Semarang climatology station. Artificial neural network modelling planned in MATLAB R2008b programme. The best model or net views from correlation level between net's output, observation data and RMSE point which produced by the net. The results shown the best network has 5 neurons in input's layer, 10 in hidden layer and 1 neuron in output layer. Its performance has learning data 66,7%, testing data 33,3%, learning rate 0,7 and momentum 0,4 which has correlated around 70,72% to observation data with RMSE point 141,55. The best network will use to predicting rainfalls in 2010, its correlation is 88,43% and its RMSE points is 83,76 till July. Its better than what BMKG has which only reach 84,63% correlation points and 87,21 RMSE points.

Keywords: *Artificial neural network, optimizing, correlation, RMSE*

Abstrak

Tujuan dari penelitian untuk mengaplikasikan cara kerja jaringan syaraf tiruan untuk peramalan curah hujan di stasiun klimatologi Semarang dan mengetahui keakuratannya. Salah satu metode dari jaringan syaraf tiruan yaitu jaringan syaraf tiruan backpropagation. Optimasi yang dilakukan dengan teknik heuristik, bertujuan untuk mempercepat algoritma pelatihan dan meningkatkan kinerja jaringan. Data yang digunakan adalah data curah hujan tahun 2000-2009 pada stasiun klimatologi Semarang. Pemodelan jaringan syaraf tiruan dirancang pada program MATLAB R2008b. Jaringan atau model terbaik ditinjau berdasarkan tingkat korelasi antara output jaringan dengan data observasi dan dari nilai RMSE yang dihasilkan jaringan. Hasil penelitian menunjukkan jaringan terbaik dengan jumlah neuron 5 pada lapisan input, 10 neuron pada lapisan tersembunyi, 1 neuron pada lapisan output, learning data 66,7%, testing data 33,3%, learning rate 0,7 dan momentum 0,4 yang mempunyai korelasi terhadap data observasi sebesar 70,72% dengan nilai RMSE 141,55. Jaringan terbaik kemudian digunakan untuk proses prediksi curah hujan tahun 2010, hasilnya sampai bulan Juli 2010 nilai korelasinya adalah 88,43% dan RMSE 83,76, lebih baik dibanding BMKG yang nilai korelasinya 84,63% dan nilai RMSE 87,21.

Kata kunci: *Jaringan syaraf tiruan, optimasi, korelasi, RMSE*

Pendahuluan

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Jumlah air hujan diukur menggunakan pengukur hujan atau ombrometer. Ia dinyatakan sebagai kedalaman air yang terkumpul pada permukaan datar, dan diukur kurang lebih 0.25 mm. Satuan curah hujan menurut SI adalah milimeter, yang merupakan penyingkatan dari liter per meter persegi [1].

Jaringan syaraf tiruan bisa dibayangkan seperti otak buatan yang aktivitasnya seperti otak manusia, ketika manusia berfikir, aktivitas yang terjadi adalah mengingat, menyimpan, dan memanggil kembali apa yang pernah dipelajari oleh otak [2]. Seiring dengan kemajuan bidang perangkat lunak, maka berbagai model prediksi juga mengalami kemajuan yang cukup pesat. Kondisi ini semakin mendorong berkembangnya berbagai model prediksi, termasuk prediksi hujan [3].

Suatu model merupakan tiruan dan menggambarkan data sebenarnya di alam yang dituangkan dalam bahasa matematika, fisika, dan komputer, maka model akan menjadi lebih baik bila dibuat mendekati fenomena-fenomena yang terjadi di alam [4].

Dengan menggunakan teknologi di bidang *Artificial Intelligence* yaitu teknologi jaringan syaraf tiruan maka identifikasi pola data dari sistem peramalan curah hujan dapat dilakukan dengan metode pendekatan pembelajaran atau pelatihan yaitu untuk menentukan bobot penghubung antar simpul yang optimum [5].

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jawa Tengah sampai saat ini belum mengembangkan metode jaringan syaraf tiruan untuk proses prediksi curah hujan, maka dalam

penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap data curah hujan stasiun klimatologi Semarang dengan menggunakan model jaringan syaraf tiruan.

Metode Penelitian

Data

Data curah hujan stasiun klimatologi Semarang tahun 2000-2009 yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Jawa Tengah.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lunak terdiri dari.

- Matlab R2008b digunakan untuk merancang model jaringan syaraf tiruan.
- Microsoft Office 2007, Excel 2007 digunakan untuk menghitung korelasi dan RMSE dari model.

Perancangan Model Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Standar

Dalam merancang model Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Standar, yang pertama kali dilakukan adalah membentuk pola data *input* dari data yang diperoleh dari BMKG Jateng. Semula data dari BMKG Jateng berupa data curah hujan dasarian, selanjutnya diubah menjadi data curah hujan bulanan.

Dari pola *input* data tersebut, lalu dibagi antara data untuk pembelajaran atau disebut *learning data*, dan data untuk pengujian atau disebut *testing data*. Pembagiannya yang pertama adalah *learning data* 83,33% dan *testing data* 16,67% (atau validasi 1 tahun), yang kedua adalah *learning data* 66,7% dan *testing data* 33,3% (atau validasi 2 tahun), dan yang ketiga adalah *learning data* sebesar 50% dan untuk *testing data* 50% (atau validasi 3 tahun). Kemudian

adalah menyusun *listing* program pada program Matlab R2008b.

Hasil dan Pembahasan

Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation Standar*

Dari berbagai pengolahan data pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa jumlah neuron terbaik adalah pada lapisan input berjumlah 5, 10 neuron pada lapisan tersembunyi dan 1 neuron pada lapisan *output*. Hasil berbagai jaringan ditinjau dari segi korelasinya, korelasi terbesar antara *output* jaringan dengan data observasi adalah 70,72% dengan RMSE 141,55 yaitu pada *learning* data 66,7%, *testing* data 33,3%, *learning rate* 0,7 dan *momentum* 0,4. Dan jika ditinjau dari aspek RMSE, jaringan dengan RMSE terkecil adalah jaringan dengan *learning* data sebanyak 83,33%, *testing* data 16,67%, *learning rate* 0,5 dan *momentum* 0,5 yang menghasilkan RMSE 121,16 dan korelasi 67,36%. Untuk itu perlu dilakukan uji selanjutnya untuk memilih jaringan atau model yang terbaik, yaitu uji kecocokan interval data per bulan antara output jaringan dengan data observasi.

Dari hasil uji tersebut diketahui bahwa jaringan dengan korelasi 70,72%, RMSE 141,55%, *learning* data 66,7%, *testing* data 33,3% *learning rate* 0,7, *momentum* 0,4, dari 24 data terdapat 19 Tabel 1. Perbandingan antara data observasi curah hujan tahun 2010 dengan hasil prediksi jaringan syaraf tiruan dan hasil prediksi BMKG (ARIMA)

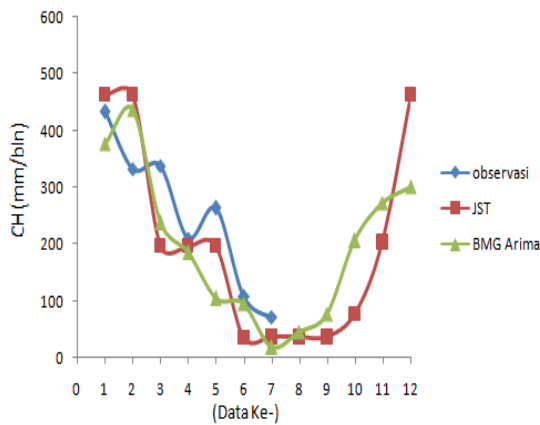
data yang sesuai atau 79,17% dari keseluruhan data dan 5 data menyimpang atau 20,83% dari keseluruhan data. Untuk jaringan dengan RMSE 121,16, korelasi 67,36%, *learning* data 83,33%, *testing* data 16,67%, *learning rate* 0,5, *momentum* 0,5, dari 12 data terdapat 7 data yang sesuai atau 58,33% dari keseluruhan data dan 5 data menyimpang atau 41,67% dari keseluruhan data. Maka dipilihlah model dengan *learning* data 66,7%, *testing* data 33,3%, *learning rate* 0,7, *momentum* 0,4 sebagai model terbaik.

Perbandingan antara Data Observasi dengan Hasil Prediksi Jaringan Syaraf Tiruan dan Hasil Prediksi BMKG Jateng Tahun 2010

Perbandingan ini dilakukan untuk menilai apakah jaringan syaraf tiruan memiliki kemampuan yang sama dengan metode Arima yang dipakai BMKG untuk prediksi curah hujan. Dan hasilnya diperlihatkan pada tabel 1 dan secara grafik pada gambar 1.

Dari hasil perbandingan yang dilakukan, diketahui hasil korelasi antara data observasi sampai bulan Juli dengan data hasil prediksi jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sebesar 88,43% dengan nilai RMSE 83,76, sedangkan hasil korelasi antara data observasi dengan hasil prediksi BMKG Jateng yang menggunakan metode ARIMA adalah sebesar 84,63% dengan nilai RMSE 87,21.

Bulan	Observasi	JST	BMKG (ARIMA)
Januari '10	433	463	376
Februari '10	332	463	437
Maret '10	337	196	237
April '10	210	196	185
Mei '10	263	196	104
Juni '10	107	35	95
Juli '10	72	36	18
Agustus '10		36	45
September '10		36	77
Oktober '10		77	206
November '10		203	273
Desember '10		463	301
korelasi		88,43%	84,63%
RMSE		83,76	87,21



Gambar 1. Perbandingan data observasi curah hujan tahun 2010 dengan hasil prediksi jaringan syaraf tiruan dan hasil prediksi BMKG (ARIMA)

Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pemodelan curah hujan di daerah Semarang menggunakan jaringan syaraf tiruan dapat disimpulkan :

1. Model Jaringan Syaraf Tiruan bisa digunakan untuk prediksi curah hujan.

2. Model dengan parameter terbaik hasil pengolahan data adalah jaringan dengan jumlah neuron lapisan input 5, jumlah neuron lapisan tersembunyi 10, jumlah neuron lapisan output 1, learning data 66,7 %, testing data 33,3 %, learning rate 0,7, momentum 0,4, korelasi 70,72% dan RMSE 141,55
3. Model Jaringan Syaraf Tiruan bisa menghasilkan prediksi curah hujan lebih baik dibanding dengan model yang dipakai BMKG yaitu Arima, korelasi dengan data observasi sampai bulan Juli 2010 model Jaringan Syaraf Tiruan adalah 88,43% dengan RMSE 83,76, sedangkan BMKG Arima 84,63% dengan RMSE 87,21.
4. Model Jaringan Syaraf Tiruan bisa digunakan sebagai metode alternatif dalam prediksi curah hujan.

Daftar Pustaka

[1]. Anugerah P.S.W., *Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Metode Deret Berkala Box-Jenkins (Arima) sebagai Metode Peramalan Curah Hujan*, Skripsi, Semarang, FMIPA UNNES, 2007.

[2]. Puspitaningrum D. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*, Yogyakarta, Andi Offset, 2006.

[3]. Estiningtyas W., *Performa Model Prakiraan Curah Hujan Bulanan Di 10 Kabupaten*. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, 2010.

- [4]. Syahbudin H. dan Wihendar N., 2007, Anomali Curah Hujan Periode 2010-2040, http://balitklimat.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=129 & Item id=9
- [5]. Apriyanti N., *Optimasi Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Genetika untuk Peramalan Curah Hujan*, Skripsi, Bogor, Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB, 2005.

