

PREDIKSI ANGKA PARTISIPASI SEKOLAH DI JAWA TENGAH UMUR 16-18 TAHUN DENGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PERAMBATAN-BALIK

R. Mh. Rheza Kharis^{*)}, R. Rizal Isnanto, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: rheza.kharis@gmail.com

Abstrak

Kemajuan suatu daerah dapat dilihat dari banyaknya peserta didik yang ada. Cara pemerintah untuk meninjau jumlah peserta didik di suatu daerah menggunakan angka partisipasi sekolah (APS). Untuk melihat keberhasilan program pemerintah Jawa Tengah di masa yang akan datang diperlukan prediksi angka partisipasi sekolah (APS). Penelitian ini membuat aplikasi prediksi angka partisipasi sekolah di Jawa Tengah umur 16-18 tahun dengan metode jaringan syaraf tiruan perambatan balik. Data keluaran jaringan dibandingkan dengan data aktual untuk mengukur keakuratan hasil prediksi. Jaringan dengan hasil keluaran paling akurat akan digunakan untuk melakukan prediksi. Nilai galat terendah pada pengujian lapisan tersembunyi dihasilkan oleh jaringan dengan 2 lapisan tersembunyi, pada pengujian jumlah neuron dihasilkan oleh jaringan dengan 1 lapisan tersembunyi 25 neuron pada pengujian struktur neuron jaringan 2 lapisan tersembunyi dihasilkan oleh jaringan dengan struktur neuron 25, 15, pada pengujian struktur neuron jaringan 3 lapisan tersembunyi dihasilkan oleh jaringan dengan 60 neuron dengan struktur neuron 25, 20, 15.

Kata kunci : angka partisipasi sekolah, jaringan syaraf tiruan perambatan balik, prediksi

Abstract

Progress of an area can be seen from the many existing learners. How the government to review the number of learners in an area use school enrollment (APS). To see the success of government programs in Central Java in the future be required prediction of school enrollment (APS). This thesis makes application predictions of enrollment rates in Central Java, aged 16-18 years with back propagation neural network method. Output data networks compared to actual data to measure the accuracy of the prediction results. Network with the most accurate output results will be used to make predictions. The value of the lowest error on the test generated by the network hidden layer with 2 hidden layers, the number of neurons generated by testing the network with one hidden layer 25 neurons in the testing structure hidden layer neuron network 2 is generated by the structure of the network of neurons 25, 15, the testing structure of neurons 3 network hidden layer generated by a network with 60 neurons with neuron structures 25, 20, 15.

Keywords: enrollment rates, back propagation neural network, prediction

1. Pendahuluan

Angka Partisipasi Sekolah (APS) digunakan untuk mengetahui jumlah peserta didik di setiap daerah. Dalam mengukur keberhasilan kinerja pemerintah khususnya Jawa Tengah menggunakan prediksi Angka Partisipasi Sekolah (APS) yang menjadi target untuk memberikan pelayanan di bidang pendidikan. Sistem prediksi Angka Partisipasi Sekolah (APS) dalam penelitian ini menggunakan metode jaringan syaraf tiruan perambatan balik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh parameter jaringan syaraf tiruan perambatan balik

terhadap nilai galat dari hasil prediksi angka partisipasi sekolah.

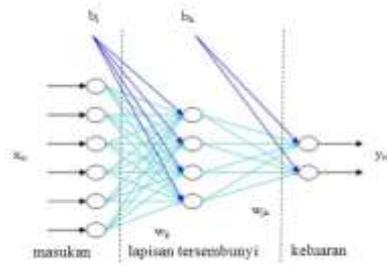
2. Metode

2.1. Peramalan

Peramalan (forecasting) merupakan alat atau teknik yang menggunakan data di masa lalu ataupun di masa sekarang untuk memprediksi atau memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang. Peramalan dapat membantu suatu instansi untuk pengambilan keputusan serta dapat menjadi dasar bagi perencanaan jangka panjang suatu perusahaan/instansi tertentu [1].

2.2. Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik

Pada jaringan diberikan sepasang pola yang terdiri atas pola masukan dan pola target. Ketika suatu pola diberikan kepada jaringan, bobot-bobot diubah untuk memperkecil perbedaan pola keluaran dan pola target. Latihan ini dilakukan berulang-ulang sehingga semua pola yang dikeluarkan jaringan dapat memenuhi pola yang diinginkan. **Gambar 1** menunjukkan arsitektur jaringan syaraf tiruan perambatan balik [6].



Gambar 1. Arsitektur jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik

2.3. Bahasa Pemrograman Matlab

Matlab merupakan suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam suatu *array* sehingga tidak lagi kita dipusingkan dengan masalah dimensi. Hal ini memungkinkan kita untuk memecahkan banyak masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matriks dan formulasi vektor, yang mana masalah tersebut merupakan momok apabila kita harus menyelesaikannya dengan menggunakan bahasa level rendah seperti Pascal, C dan Basic.

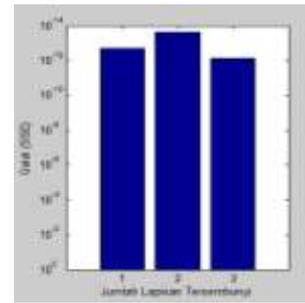
3. Hasil dan Analisa

Pengujian jumlah lapisan tersembunyi dilakukan menggunakan parameter jumlah lapisan tersembunyi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah lapisan tersembunyi terhadap nilai galat yang dihasilkan. Tabel 1 adalah pengaruh jumlah lapisan tersembunyi terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Tabel 1. Pengujian Jumlah Lapisan Tersembunyi

Skenario	Jumlah Lapisan Tersembunyi	Galat (SSE)
1	1	$1,9386 \times 10^{-13}$
4	2	$2,3909 \times 10^{-14}$
10	3	$7,7038 \times 10^{-13}$

Dari Tabel 1 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan 2 lapisan tersembunyi sebesar $2,3909 \times 10^{-14}$. Gambar 2 adalah grafik pengaruh jumlah lapisan tersembunyi terhadap nilai galat.



Gambar 2. Grafik Galat Pengujian Jumlah Lapisan Tersembunyi

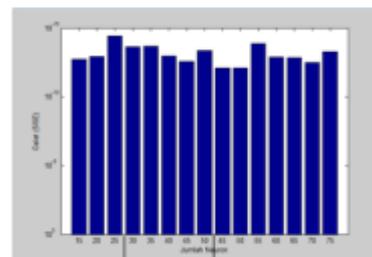
Dari hasil pengujian jumlah lapisan tersembunyi diperoleh nilai galat yang dihasilkan jaringan dengan 2 lapisan tersembunyi lebih rendah dibandingkan jaringan dengan 1 dan 3 lapisan tersembunyi. Nilai galat yang dihasilkan jaringan dengan 1 lapisan tersembunyi lebih rendah dibandingkan jaringan dengan 3 lapisan tersembunyi.

Pengujian jumlah neuron dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah neuron terhadap galat yang dihasilkan. Tabel 2 adalah pengaruh jumlah neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Tabel 2. Pengujian Jumlah Neuron

Skenario	Jumlah Neuron	Galat (SSE)
1	15	$1,9386 \times 10^{-13}$
2	20	$1,1514 \times 10^{-13}$
3	25	$3,6123 \times 10^{-15}$
4	30	$2,3909 \times 10^{-14}$
5	35	$2,1755 \times 10^{-14}$
7	40	$1,0455 \times 10^{-13}$
8	45	$2,6463 \times 10^{-13}$
9	50	$4,2144 \times 10^{-14}$
10	45	$7,7038 \times 10^{-13}$
11	50	$8,2375 \times 10^{-13}$
12	55	$1,3645 \times 10^{-13}$
15	60	$1,3139 \times 10^{-14}$
16	65	$1,4778 \times 10^{-13}$
18	70	$3,1796 \times 10^{-13}$
19	75	$5,3483 \times 10^{-14}$

Dari Tabel 2 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan 25 neuron sebesar $3,6123 \times 10^{-15}$. Gambar 3 adalah grafik pengaruh jumlah neuron terhadap nilai galat.



Gambar 3. Grafik Galat Pengujian Jumlah Neuron Tersembunyi

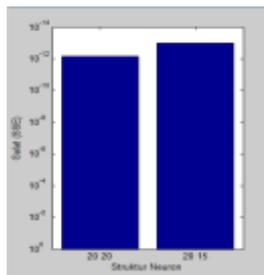
Dari hasil pengujian jumlah neuron didapatkan nilai galat yang dihasilkan mengalami penurunan saat dilakukan penambahan jumlah neuron sampai dengan 25 neuron. Penambahan neuron lebih dari 25 neuron akan menghasilkan nilai galat yang lebih tinggi dibandingkan hasil galat jaringan dengan 25 neuron.

Pengujian dilakukan pada struktur neuron 2 lapisan tersembunyi menggunakan 40 neuron. Tabel 3 adalah pengaruh struktur neuron pada 40 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Tabel 3. Pengujian Struktur Neuron 40 Neuron

Skenario	Struktur Neuron	Galat (SSE)
6	20, 20	$7,1392 \times 10^{-13}$
7	25, 15	$1,0455 \times 10^{-13}$

Dari Tabel 3 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan struktur neuron 25, 15 sebesar $1,0455 \times 10^{-13}$. Gambar 4 adalah grafik pengaruh struktur neuron pada 40 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.



Gambar 4. Grafik Galat Pengujian Struktur Neuron 40 Neuron

Dari hasil pengujian struktur neuron nilai galat yang dihasilkan mengalami penurunan yang tidak signifikan. Pengujian dilakukan pada struktur neuron 3 lapisan tersembunyi 55 neuron. Tabel 4 adalah pengaruh struktur neuron pada 55 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

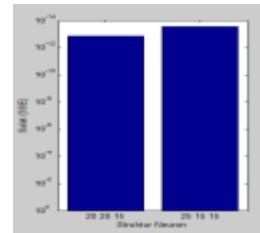
Tabel 4. Pengujian Struktur Neuron 55 Neuron

Skenario	Struktur Neuron	Galat (SSE)
12	20, 20, 15	$1,3645 \times 10^{-13}$
14	25, 15, 15	$2,7944 \times 10^{-14}$

Dari Tabel 4 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan struktur neuron 20, 15, 15 sebesar $2,7944 \times 10^{-14}$. Gambar 5 adalah grafik pengaruh struktur neuron pada 55 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Dari hasil pengujian struktur neuron nilai galat yang dihasilkan mengalami penurunan pada jaringan dengan jumlah neuron yang lebih banyak di lapisan tersembunyi

pertama dan jumlah neuron yang lebih sedikit di lapisan kedua.



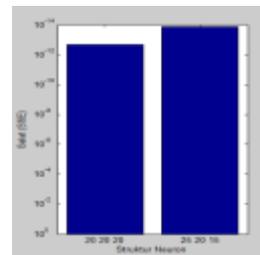
Gambar 5. Grafik Galat Pengujian Struktur Neuron 55 Neuron

Pengujian dilakukan pada struktur neuron 3 lapisan tersembunyi 60 neuron. Tabel 5 adalah pengaruh struktur neuron pada 60 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Tabel 5. Pengujian Struktur Neuron 60 Neuron

Skenario	Struktur Neuron	Galat (SSE)
13	20, 20, 20	$2,0696 \times 10^{-13}$
15	25, 20, 15	$1,3139 \times 10^{-14}$

Dari Tabel 5 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan struktur neuron 25, 20, 15 sebesar $1,3139 \times 10^{-14}$. Gambar 6 adalah grafik pengaruh struktur neuron pada 60 neuron terhadap nilai galat.



Gambar 6. Grafik Galat Pengujian Struktur Neuron 60 Neuron

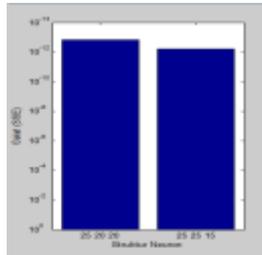
Dari hasil pengujian struktur neuron nilai galat yang dihasilkan mengalami penurunan pada jaringan dengan jumlah neuron yang lebih banyak pada lapisan tersembunyi pertama dan jumlah neuron yang lebih sedikit pada lapisan ketiga.

Pengujian dilakukan pada struktur neuron 3 lapisan tersembunyi 65 neuron. Tabel 6 adalah pengaruh struktur neuron pada 65 neuron terhadap nilai galat yang dihasilkan.

Tabel 6. Pengujian Struktur Neuron 65 Neuron

Skenario	Struktur Neuron	Galat (SSE)
16	25, 20, 20	$1,4778 \times 10^{-13}$
17	25, 25, 15	$6,2565 \times 10^{-13}$

Dari Tabel 6 dapat dilihat nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan struktur neuron 25, 20, 20 sebesar $1,4778 \times 10^{-13}$. Gambar 7 adalah grafik pengaruh struktur neuron pada 65 neuron terhadap nilai galat.



Gambar 7. Grafik Galat Pengujian Struktur Neuron 65 Neuron

Dari hasil pengujian struktur neuron nilai galat yang dihasilkan mengalami kenaikan pada jaringan dengan jumlah neuron yang lebih banyak pada lapisan tersembunyi kedua dan jumlah neuron yang lebih sedikit pada lapisan ketiga.

Dari hasil pengujian didapatkan nilai galat di setiap skenario. Jaringan yang menghasilkan nilai galat terendah akan digunakan dalam aplikasi prediksi. Aplikasi prediksi digunakan untuk memprediksi Angka Partisipasi Sekolah (APS) di Jawa Tengah umur 16-18 tahun pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2023. Gambar 8 adalah hasil prediksi.

Tahun	Hasil	Keselub
2007	53,2	63,5482
2008	53,36	63,7513
2009	52,84	65,7333
2010	53,72	61,9377
2011	55	65,9009
2012	58,56	61,4297
2013	62	65,7046
2014	61,4741	
2015	65,5852	
2016	61,4936	

Gambar 8. Hasil Prediksi

Dari Gambar 8 didapatkan hasil prediksi angka partisipasi sekolah dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2023. Tabel 7 adalah hasil prediksi.

Tabel 7. Hasil Prediksi

Tahun	APS (%)
2007	53,2
2008	53,36
2009	52,84
2010	53,72

2011	55
2012	58,56
2013	62
2014	63,5482
2015	63,7513
2016	65,7333
2017	61,9377
2018	65,9009
2019	61,4297
2020	65,7046
2021	61,4741
2022	65,5852
2023	61,4936

4. Kesimpulan

Nilai galat terendah dihasilkan oleh jaringan dengan 2 lapisan tersembunyi pada pengujian jumlah lapisan tersembunyi. Nilai galat yang dihasilkan pada pengujian jumlah neuron mengalami penurunan saat dilakukan penambahan jumlah neuron sampai dengan 25 neuron. Penambahan neuron lebih dari 25 neuron akan menghasilkan nilai galat yang lebih tinggi dibandingkan hasil nilai galat jaringan dengan 25 neuron. Nilai galat yang dihasilkan pada pengujian struktur neuron 2 lapisan tersembunyi mengalami penurunan yang tidak signifikan. Nilai galat yang dihasilkan dari pengujian struktur neuron pada jaringan 3 lapisan tersembunyi dengan 55 neuron, 60 neuron, dan 65 neuron menghasilkan nilai galat yang berbeda.

Referensi

- [1]. Assuari, Sofjan. *Editors. Teknik & Metode Peramalan : Penerapannya Dalam Ekonomi & Dunia Usaha*. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia. 1984.
- [2]. Fausett, Laurene. *Editors. Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithm, and Application*. London: Prentice-Hal, Inc. 1994.
- [3]. Hermawan, Arief. *Editors. Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi. 2006.
- [4]. Irfandy, Mahmud. *Aplikasi Pengenalan Ucapan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik Untuk Pengendalian Robot Bergerak*. Skripsi S-1. Semarang: Universitas Diponegoro. 2009.
- [5]. Kristanto, Andri. *Editors. Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Gava Media. 2004.
- [6]. Kusuma, F. F. W. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik Untuk Peramalan Harga Saham*. Skripsi S-1. Semarang: Universitas Diponegoro. 2011.
- [7]. Kusumadewi, S. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Excel Link*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu. 2004.
- [8]. Kusumadewi, S. dan S. Hartati. *Editors. Neurofuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Saraf edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
- [9]. Megalina, Yeni. *Prediksi Cuaca Ekstrim Dengan Model Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Program Matlab*. Skripsi S-1. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2010.
- [10]. Muhammad, Mahater. *Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Metode Arima (Box-Jenkins) Sebagai Metode Peramalan Kurs Rupiah Terhadap Dollar*

Amerika Serikat.Skripsi S-1. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2010.

- [11]. Muis, Saludin. *Editors*.Teknik Jaringan Syaraf Tiruan. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2006.
- [12]. Siang, J. J.*Editors*.Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi. 2005.
- [13]. Yunita, Tika. Jaringan Saraf Tiruan *Resilient Backpropagation* Untuk Memprediksi Faktor Dominan *Injury Severity* Pada Kecelakaan Lalu Lintas.Skripsi S-1. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2012.