

Memprediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Metode Backpropagation

Kris Jayanti¹, Katen Lumbanbatu², Suci Ramadani³

^{1,2,3}Stmik Kaputama, Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai, Sumatra Utara

Email : krisj8106@gmail.com¹⁾, katenlumbanbatu@gmail.com²⁾, suciramadani@gmail.com³⁾

Abstrak

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan data time series dapat digunakan untuk metode peramalan dengan baik. Jaringan Syaraf Tiruan adalah suatu metode yang prinsip kerjanya diadaptasi dari model matematika pada manusia atau syaraf biologi. Jaringan syaraf dikarakteristikan oleh; (1) pola koneksi diantara neuron (disebut arsitektur), (2) menentukan bobot dari koneksi (disebut training atau learning), dan (3) fungsi aktivasi. Tujuan penelitian adalah mendapatkan arsitektur jaringan syaraf tiruan yang terbaik, membandingkan dua metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan Fungsi Basis Radial (RBF). Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan data yang sebenarnya (true experimental). Penelitian ini dilaksanakan di SMK Harapan Bangsa Kuala, yang diperoleh dari tahun 2015 sampai dengan 2019. Hasil penelitian menunjukkan adanya untuk satu iterasi menggunakan metode backpropagation hasilnya 0,378197657 dengan jumlah kuadrat error 0,143033468, maka hasil yang dicapai belum sesuai dengan target.

Kata kunci : Backpropagation, Prediksi jumlah siswa baru, Jaringan syaraf tiruan

Abstract

Artificial Neural Network (ANN) and time series data can be used for forecasting methods well. Artificial Neural Network is a method whose working principle is adapted from a mathematical model in humans or biological nerves. Neural networks are characterized by; (1) the pattern of connections between neurons (called architecture), (2) determining the weight of the connection (called training or learning), and (3) the activation function. The research objective was to obtain the best artificial neural network architecture, comparing the two methods of Backpropagation Neural Networks with the Radial Base Function Artificial Neural Network (RBF) method. This research is a research using real data (true experimental). This research was conducted at SMK Harapan Bangsa Kuala, which was obtained from 2015 to 2019. The results showed that for one iteration using the backpropagation method the result was 0,378197657 with a squared error 0.143033468, then the results achieved were not in accordance with the target.

Key words: Backpropagation, Prediction of the number of new students, Artificial Neural Networks,

1. PENDAHULUAN

Penyeleksian atau penerimaan siswa baru adalah suatu hal yang perlu ditentukan secara cepat dan tepat. Dalam hal penentuan jumlah calon siswa baru diperlukan beberapa pertimbangan yang cukup banyak dan rumit, jumlah calonsiswa yang sering berubah setiap tahunnya. Untuk memperoleh jumlah calon siswa baru, untuk penyeleksian jumlah calon siswa baru yang standart harus menetapkan kriteria-kriteria yang sesuai dan juga harus dipersiapkan dengan maksimal mungkin. Sekolah yang jumlah pendaftarannya tiap tahun meningkat dilihat dari tahun-tahun sebelumnya, hal ini menyebabkan panitia penerimaan calon siswa baru tidak dapat mengelola semuanya dengan baik dan merasa kerepotan menangani hal tersebut.

Selama ini permasalahan penerimaan calon siswa baru dengan cara konvensional sangatlah sulit apalagi hanya dengan melihat nilai akhir atau NEM saja, karena dengan nilai yang tinggi belum tentu bisa menjamin bahwa calon siswa tersebut dapat diterima atau tidak. Sistem seleksi konvensional merupakan tahap awal pada saat seleksi penerimaan calon siswa baru, dengan dibantu komputer dampaknya di dekat jaringan syaraf tiruan diharapkan dapat membantu seleksi masuk calon mahasiswa

baru. Dengan jaringan syaraf tiruan komputer difungsikan sebagai alat bantu yang dapat memprediksi calon siswa baru tersebut.

Penerapan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* telah banyak dilakukan oleh para penelitian sebelumnya diantara penelitian tersebut yaitu sarjon deficit yang berjudul “(2019) implementasi metode backpropagation untuk memprediksi tingkat kelulusan uji kompetensi siswa”.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dalam proses penelitian ini ditunjukkan ke semua pihak, terutama kepada pihak yang bertanggung jawab mengenai penerimaan siswa baru, sehingga dapat memberikan hasil yang diharapkan.

Hasil dari konseptualisasi ini akan dituangkan menjadi suatu metode penelitian yang lengkap dengan pola studi *literature*, pengumpulan data yang diperlukan untuk menganalisis sistem prediksi yang akan dibuat yaitu untuk memprediksi jumlah siswa baru dengan menggunakan algoritma *Backpropagation*.

Menurut Sri kusumadewi(2004, h. 9) *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perpectron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma *backpropagation* menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan error ini, tahap perambatan maju (*forward propogation*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maj, neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi yang dapat dideferensiasikan, seperti sigmoid.

Prediksi adalah sama dengan ramalan atau perkiraan. Menurut kamus besar bahasa indonesia. Prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan. Prediksi menurut kutipan sudarsono (2016, h.63) prediksi atau ramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa.

Seluruh data variabel yang terkumpul dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu masukan dan keluaran. Data masukan berfungsi sebagai proses pelatihan dan pengujian, sedangkan data keluaran berfungsi sebagai data target pencapaian proses.

Adapun data yang digunakan berasal dari jumlah siswa baru selama lima tahun, yaitu tahun 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019 yang dapat di lihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Masukan Latih Data dan Target Latih Siswa Baru

Asal Sekolah	Nilai Masukan Latih Data siswa Baru		Target latioh Data	Nilai Masukan Uji data	
	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
SMP N 1 Kuala	40	34	33	48	50
SMP N 2 Kuala	25	22	32	27	31
SMP N 3 Kuala	23	18	25	33	29
SMP N 4 Kuala	11	14	21	19	22
SMP YPHB	13	7	31	31	33
SMP YPOGR	0	2	3	0	6

Ketrangan:

(0.8) = Ketetapan (a) = Nilai data terendah (data terendah dari setiap *input*)

(x) = Nilai data ke -n (b) = Nilai data tertinggi (data tertinggi dari setiap *input*)

Berikut ini tabel hasil transformasi dari nilai masukan data latih dan target

Peroses perhitungan tahun 2014/2015

$\frac{0,8 * (40-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,74$	$\frac{0,8 * (12-0)}{(0-)} + 0,1 = 0,1$
$\frac{0,8 * (25-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,05$	$\frac{0,8 * (4-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$
$\frac{0,8 * (23-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$	$\frac{0,8 * (4-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$
$\frac{0,8 * (11-0)}{(108-7)} + 0,1 = 0,1$	$\frac{0,8 * (3-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$
$\frac{0,8 * (13-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$	$\frac{0,8 * (4-0)}{(50-0)} + 0,1 = 0,1$
$\frac{0,8 * (0-0)}{(50-7)} + 0,1 = 0,1$	$\frac{0,8 * (0-0)}{(5(-0))} + 0,1 = 0,1$

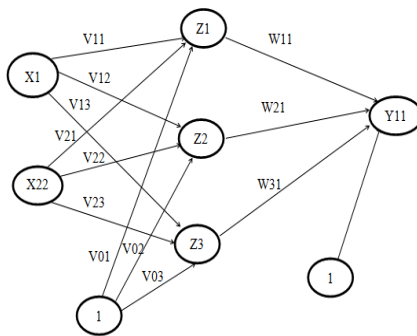
Proses secara manual menggunakan data siswa baru, selama 5 tahun pada tahun 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019.

Pola	Input Data Latih		Data Target Latih	Nilai Input Data Latih		Nilai Target Latih
	X1	X2		X1	X2	
Pola-1	2014/2015	2015/2016	2016/2017	40	34	33

Adapun tabel hasil transformasi sebagai berikut :

Pola	Input Data Latih		Data Target Latih	Nilai Input Data Latih		Nilai Target Latih
	X1	X2		X1	X2	
Pola-1	2014/2015	2015/2016	2016/2017	0,74	0,6032	0,628

Arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* terdiri dari:



Gambar III.3 Arsitektur *Backpropagation*

1. Lapisan masukan (X_i) terdiri dari 2 *neuron*.
2. Lapisan tersembunyi (Z_i) terdiri dari 3 *neuron*.
3. Lapisan keluaran (Y_i) terdiri dari 1 *neuron*.
4. *Learning rate* (α) = 0,2
5. Target *error* = 0,01
6. Konstanta Bias.
7. Arsitektur JST

Dari Arsitektur jaringan syaraf tiruan diatas, jaringan terdiri dari atas unit (*Neuron*) pada lapisan input yaitu, X1 dan X2 yang mana X1 dan X2 merupakan data jumlah siswa, 2 unit (*neuron*) lapisan hidden dengan jumlah sel yang sudah ditetapkan secara *random* yaitu, Z1 dan Z2 dan Z3, 1 unit (*neuron*) dengan jumlah lapisan output yaitu Y1. Selain itu terdapat juga 1 unit (*neuron*) bias pada lapisan input yaitu V0 dan 1 unit (*neuron*) bias pada lapisan output W11

Berikut ini merupakan perhitungan pelatihan menggunakan algoritma *backpropagation*.

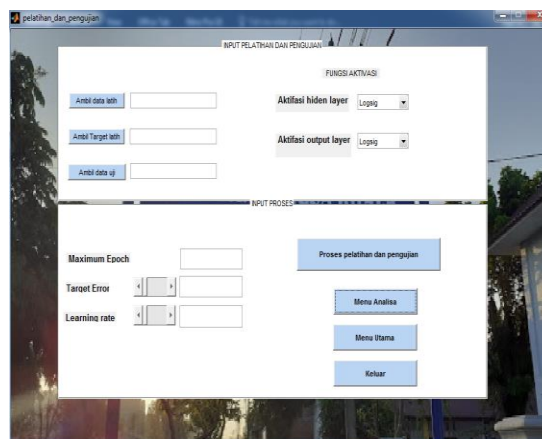
1. *Learning rate* (α) = 0,2
2. *Target error* = 0,01
3. Maksimum *epoch* = 10000
4. Target = 0,178

Dalam pembahasan antar muka ini akan dijelaskan mengenai hasil perancangan pemrograman yang menggunakan GUI matlab. Adapun rancangan yang dibuat meliputi menu untuk halaman utama, login, pelatihan dan pengujian, Menu analisa, menu grafik, info dan help. jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi jumlah siswa baru seperti pada Gambar IV.1.



Gambar 1. Halaman Utama Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Metode Backpropagation

Pada menu pelatihan dan pengujian berisi tentang proses penginputan data yang akan dilatih dan diuji menggunakan metode *backpropagation*. Dengan cara menginputkan data latih dan target latih, kemudian memilih fungsi aktivasi dan dilanjutkan pada proses penginputan maksimum *epoch*, *targeterror* dan *learningrate* kemudian klik tombol proses pelatihan. Dan langkah selanjutnya proses penginputan data uji setelah selesai klik tombol proses pengujian dan pelatihan maka akan mendapatkan hasil prediksi data. seperti pada Gambar IV.2.



Gambar 2. Menu Pengujian dan pelatihan Untuk Memprediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Metode Backpropagation

Menu analisa data ini dirancang untuk menampilkan hasil perbandingan antara data lama dengan data prediksi. Pilih *button* sesuai dengan data yang sudah dilatih pada menu JST_Backpro untuk menampilkan menu hasilnya. Adapun tampilan menu Analisa Data prediksi jumlah Siswa arumenggunakan metode *backpropagation* yaitu seperti pada Gambar IV.3.

3. Hasil dan Pembahasan

Data akan dilatih dengan pengaruh model algoritma jaringan syaraf tiruan. Jumlah data input, jumlah lapisan tersembunyi dan output jumlahsiswa baru yang digunakan untuk menghasilkan iterasi tercepat dengan nilai-nilai lapisan tersembunyi yang berubah-ubah.

Hasil pelatihan dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pelatihan data yang dilatih, dan tahap pengujian data yang baru, yang belum pernah dilatih yang terdiri dari 6 data yaitu jumlah siswa aru selama 2 tahun yaitu tahun 2015 dan 2016. Setelah itu, jaringan akan diuji dengan 6 data baru yaitu jumlah siswa baru 2017. Hal tersebut berfungsi untuk menguji seberapa besar jaringan syaraf tiruan dapat mengenali data yang baru.

1. Data Inputan

Data inputan diambil dari data jumlah siswa baru selama 5 tahun yaitu tahun 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2019 yang akan dilatih pada jaringan sebanyak 6 data latih, 6 data target latih dan 6 data sebagai data target. Data tersebut akan digunakan untuk menguji keakuratan sistem dalam mengenali masukan data yang lain. Seluruh data variabel akan dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu data masukan dan data keluaran. Data masukan berfungsi sebagai proses pelatihan dan pengujian. Sedangkan data keluaran sebagai data target pencapaian proses.

2. Analisa Data

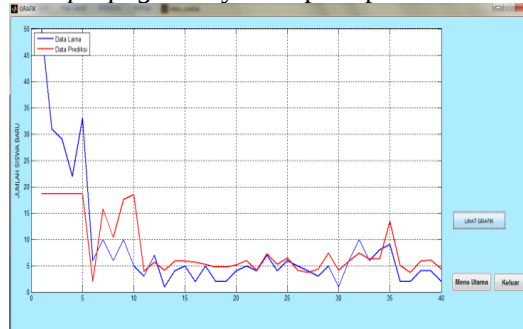
Menu analisa data ini dirancang untuk menampilkan hasil perbandingan antara data lama dengan data prediksi. Pilih *button* sesuai dengan data yang sudah dilatih pada menu JST_Backpro untuk menampilkan menu hasilnya. Adapun tampilan menu Analisa Data prediksi jumlah Siswa arumenggunakan metode *backpropagation* yaitu seperti pada Gambar IV.3.

JASAL SEKOLAH	T/A 2017/2018	T/A 2018/2019	T/A 2019/2020	PREDIKSI T/A 2019/2020
1. SMP N 1 Kuala	33	48	50	18.5974
2. SMP N 2 Kuala	30	27	31	18.6216
3. SMP N 3 Kuala	25	33	29	18.6203
4. SMP N 4 Kuala	21	19	22	18.6220
5. SMP N 5 Kuala	31	31	33	18.6204
6. SMP N 6 Kuala	3	8	6	2.1388
7. SMP N 1 Selesai	7	14	10	15.7589
8. SMP N 1 Selesai	8	5	6	10.3414
9. SMP N 2 Selesai	13	3	10	17.5759
10. SMP N 2 Selesai	18	5	5	18.5768
11. SMP N 3 Selesai	5	2	3	3.8647
12. SMP N 3 Selesai	2	8	7	5.6885
13. SMP N 10 Selesai	1	1	1	4.1881
14. SMP N 10 Selesai	3	4	4	5.5006
15. SMP N 10 Selesai	3	4	5	5.8005
16. SMP N 1 Kamenghah	1	3	2	5.7027
17. SMP N 1 Kamenghah	3	3	5	5.2774
18. SMP N 1 Kamenghah	2	2	2	4.7225
19. SMP N 1 Kamenghah	2	2	2	4.7225
20. SMP N 3 Berantai	4	3	4	5.1209
21. SMP N 5 Berantai	1	4	5	6.8121
22. SMP N 5 Berantai	4	2	4	4.8035
23. SMP N 5 Berantai	5	6	7	7.2466
24. SMP N 5 Berantai	3	3	4	5.2774
25. SMP N 5 Berantai	4	5	6	6.4329
26. SMP N 5 Berantai	4	2	5	4.8035
27. SMP N 1 Selesai	2	1	4	3.8644

Gambar 3. Menu Analisa Data Prediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Metode Backpropagation

3. Grafik Data

Menu grafik data ini berisi tentang rata-rata data, baik rata-rata data Jumlah siswa lama maupun rata-rata data hasil prediksi. Pilih *edit teks* sesuai dengan data yang sudah dilatih pada menu Analisa untuk menampilkan hasilnya. Adapun tampilan menu grafik data untuk memprediksi jumlah Siswa Baru menggunakan metode *backpropagation* yaitu seperti pada Gambar IV.4.



Gambar 4. Menu Grafik Data Prediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Metode Backpropagation

Daftar Pustaka

- [1]. Agustin, Maria et al (2012). *Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer* Di Politeknik Negeri Sriwijaya. Jurnal Sistem Informasi Bisnis 02 (2012).
- [2]. Diah Puspitaningrum. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [3]. Kusumodestoni R. Hadapiningradjadan Sarwido. 2017. *Komparasi Model Support Vector Machines (Svm) dan Neural Network Untuk Mengetahui Tingkat Akurasi Prediksi Tertinggi Harga Saham*. Jurnal Informatika UPGRIS Vol. 3, No. 1 : 1-9.
- [4]. Jek Jong Siang. 2009. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan Matlab*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [5]. T. Sutojo, Edy Mulyanto, dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [6]. Wuryandari Maharani Dessy dan Afrianto Irawan. 2012. *Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah*. Universitas Komputer Indonesia: Bandung.