

IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN ALGORITMA BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI NILAI AKREDITASI PROGRAM STUDI (STUDI KASUS: UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI)

Ahmad Zamsuri¹, Supriadi², Vebby³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning

^{1,2,3}Jl. Yos Sudarso KM. 8 Rumbai, Pekanbaru, Riau, telp. 0811 753 2015

e-mail: ¹ahmadzamsuri@unilak.ac.id, ²supriadi@unilak.ac.id, ³vebby@unilak.ac.id

Abstrak

Pengurusan akreditasi sering mengalami beberapa hambatan dalam hal pengisian borang. Disamping itu masih terdapat beberapa kendala diantaranya banyak kalangan yang sulit memprediksi nilai akreditasi berdasarkan kelengkapan data pada borang akreditasi tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, dibuat suatu sistem kecerdasan buatan dalam hal ini menggunakan jaringan syaraf tiruan metode backpropagation, yang terdiri dari inisialisasi, aktivasi, mentraining bobot dan iterasi untuk membuat pengelompokan neuro-neuron dari kriteria dan indikator yang ada sehingga terbentuk suatu arsitektur jaringan syaraf tiruan, arsitektur yang terbentuk dalam penulisan ini 8-2-1 yaitu delapan input, dua lapisan tersembunyi dan satu keluaran. Hasil pelatihan terhadap jaringan syaraf tiruan ditemukan parameter epochs 5000, parameter show epoch 100, parameter goal 0,01, parameter learning rate 0,1 dengan menggunakan aktivasi sigmoid biner dan akurasi tingkat error 0,0097. Dengan pelatihan dan pengujian data yang telah dilakukan sistem jaringan syaraf tiruan dengan metode backpropagation mampu memprediksi nilai akreditasi dengan tingkat keakuratan cukup tinggi dengan pengujian dan pelatihan menggunakan software yang digunakan adalah Matlab versi 7.1.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, prediksi nilai akreditasi.

Abstract

Accreditation management often experiences obstacles in filling out forms. Besides that, there are still some guarantees among many circles that find it difficult to predict the value of accreditation based on the completeness of the data on the accreditation form. To overcome this, an artificial intelligence system was created in this case using the backpropagation neural network method, which contains initialization, activation, weight training and iteration to make neurons grouping from existing criteria and indicators to form an artificial neural network architecture. The architecture is in 8-2-1 format, namely eight inputs, two hidden layers and one output. The results of the training on the neural network found epochs 5000 parameters, show epochs 100 parameters, 0.01 goal parameters, 0.1 learning rate parameters using binary sigmoid activation and an error rate of 0.0097. With training and data testing that has been carried out by the artificial neural network system with the backpropagation method, it is able to predict the accreditation value with a fairly high level of solubility by testing and training using the software used is Matlab version 7.1.

Keywords: Artificial Neural Networks, Backpropagation, prediction of accreditation value.

1. PENDAHULUAN

Pengurusan akreditasi sering mengalami beberapa hambatan dalam hal pengisian borang. Disamping itu masih terdapat beberapa kendala diantaranya banyak kalangan yang sulit memprediksi nilai akreditasi berdasarkan kelengkapan data pada borang akreditasi tersebut. Adapun Kriteria penilaian untuk akreditasi program studi yang

dilaksanakan oleh BAN-PT terdiri atas: 1. Identitas, 2. Izin penyelenggaraan program studi, 3. Kesesuaian penyelenggaraan program studi dengan peraturan perundang-undangan, 4. Relevansi penyelenggaraan program studi, 5. Sarana dan prasarana, 6. Efisiensi penyelenggaraan program studi, 7. Produktivitas program studi, 8. Mutu lulusan.

Jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis didalam otak. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut.

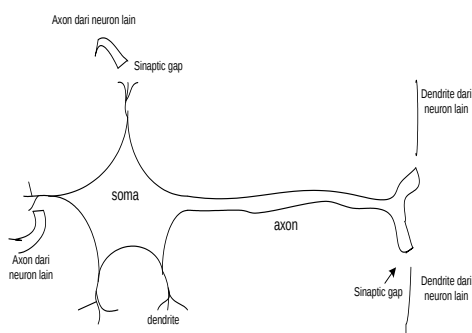
Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terwarisi dan biasanya digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyinya. *Algoritma backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai-nilai bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai error tersebut.

Langkah *backpropagation* ialah adanya input sinyal dari input layer diteruskan ke *hidden layer*, dari *hidden layer* selanjutnya dikirimkan ke *output layer* sebagai output aktual, nilai output aktual dibandingkan dengan output yang diharapkan jika ada perbedaan berarti terdapat *error*, nilai *error* selanjutnya dikirimkan secara terbalik dari output layer ke *hidden layer* dan ke input layer.

Jaringan syaraf tiruan diterapkan pada penelitian ini dikarenakan masih terdapat penilaian secara subjektif seperti halnya Visi, Misi, Tujuan dan Sarana, Serta Strategi Pencapaian, Tata Pamong, Kepemimpinan, Sistem Pengelolaan dan Penjamin Mutu Dengan adanya aplikasi ini akan mempermudah dalam memberikan informasi awal dengan memprediksi nilai akreditasi program studi, sehingga kemungkinan hasil akhir dari akreditasi dapat diketahui lebih awal, walaupun masih dalam bentuk prediksi.

2. METODE PENELITIAN

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi. (Maharani Dessy Wuryandari, Irawan Afrianto. 2012) . Jaringan syaraf tiruan adalah jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan jaringan syaraf manusia (Iskandar Zulkarnain. 2011). Otak manusia memiliki struktur yang sangat kompleks dan memiliki kemampuan yang luar biasa. Otak terdiri dari neuron-neuron dan penghubung yang dibuat sinapsis. *Neuron* berkerja berdasarkan impuls/sinyal yang diberikan pada neuron. *Neuron* meneruskan pada *neuron* lain. *Neuron* memiliki 3 (tiga) komponen penting yaitu dendrite, soma dan axon dendrite menerima sinyal dari neuron yang lain. Soma atau sel body menjumlahkan sinyal yang datang. Ketika *input* yang cukup diterima, sel akan mentransmisikan sinyal tersebut melalui *axon* ke sel yang lain.



Gambar 1. Neuron Biologis

Jaringan syaraf tiruan dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologis, dengan asumsi bahwa :

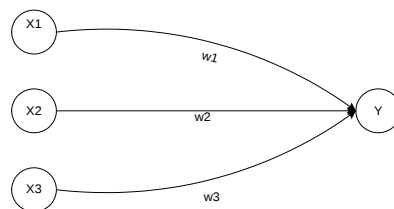
1. Pemrosesan informasi terjadi pada bayak elemen sederhana (*neuron*)
2. Sinyal yang dikirimkan diantara *neuron-neuron* melalui penghubung-penghubung
3. Penghubung antar *neuron* memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal
4. Untuk menentukan *output*, setiap neuron menggunakan fungsi aktivitas (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan *input* yang diterima. Besarnya *output* ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

Jaringan syaraf tiruan ditentukan oleh 3 (tiga) hal :

1. Pola hubungan antar neuron (disebut arsitektur jaringan)
2. Metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training/learning/algoritma*)

Pada *neural network* setiap node dihubungkan dengan node lain melalui hubungan secara langsung menggunakan pemberat (bobot) masing – masing. Tiap node memiliki state internal dinamakan level aktivasi yang merupakan fungsi dari *input* yang diterima. Sebagai contoh, neuron Y (pada gambar 2) yang menerima *input* dari neuron X₁, X₂, dan X₃. Aktivasi (sinyal *output*) neuron – neuron ini adalah x₁, x₂, dan x₃. Bobot koneksi dari X₁, X₂, dan X₃ ke neuron Y adalah w₁, w₂, w₃. Net *input* y_{in} ke neuron Y adalah penjumlahan dari sinyal pembobot dari neuron X₁, X₂, dan X₃.

$$y_{in} = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$



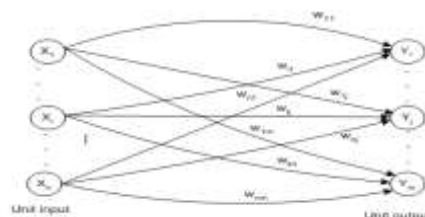
Gambar 2. Artificial Neuron Sederhana

Aktivasi y dari Y diberikan oleh beberapa fungsi dari net *input*nya, $y = f(y_{in})$.

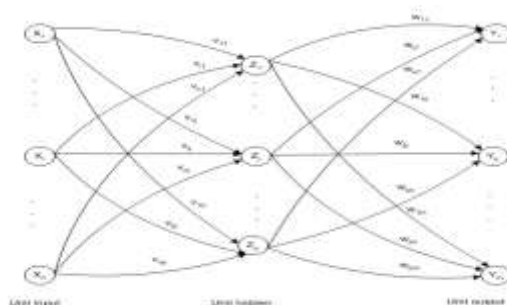
Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Neuron – neuron pada jaringan diatur menjadi *layer – layer*. *Neuron* pada layer yang sama memiliki ciri yang sama. Faktor kunci dalam penentuan perilaku neuron adalah dari fungsi aktivasinya dan pola bobot dalam mengirim dan menerima sinyal. Di dalam tiap *layer*, *neuron – neuron* biasanya memiliki fungsi aktivasi yang sama dan pola hubungan yang sama dengan *neuron – neuron* yang lain. Pengaturan *neuron – neuron* ke dalam *layer – layer* dan pola hubungan dalam dan antar *layer* dinamakan arsitektur *neural network*.

Neural network umumnya diklasifikasikan sebagai *single layer* atau *multilayer*. Dalam penentuan jumlah layer, unit *input* tidak dihitung sebagai suatu layer, karena unit *input* tidak memiliki proses komputasi. *Single layer* dan *multilayer* ditunjukkan pada gambar .3 dan 4

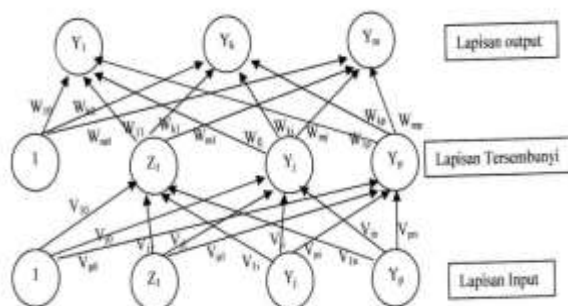


Gambar 3. Single Layer



Gambar 4. Multi Layer

Backpropagation memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih layer tersembunyi, seperti yang terlihat pada gambar 1.5.



Gambar 5. Backpropagation Masukan Dengan Sebuah Bias

Pada gambar 5. Tersebut terdiri dari beberapa buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah layer tersembunyi yang terdiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta m buah unit keluaran.

Analisa dan Perancangan Sistem

Jaringan syaraf tiruan suatu sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan sebagai generasi model matematika dari jaringan syaraf biologis dengan asumsi pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*), sinyal dikirim diantara neuron-neuron melalui penghubung-penghubung, penghubung antar neuron memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal dan untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi. Disamping itu jaringan syaraf tiruan ditentukan oleh tiga hal pertama pola hubungan antar neuron yang disebut arsitektur jaringan, kedua metode untuk menentukan bobot penghubung disebut metode *training/learning/algorithm*, ketiga fungsi aktivasi.

Analisa Kebutuhan Sistem

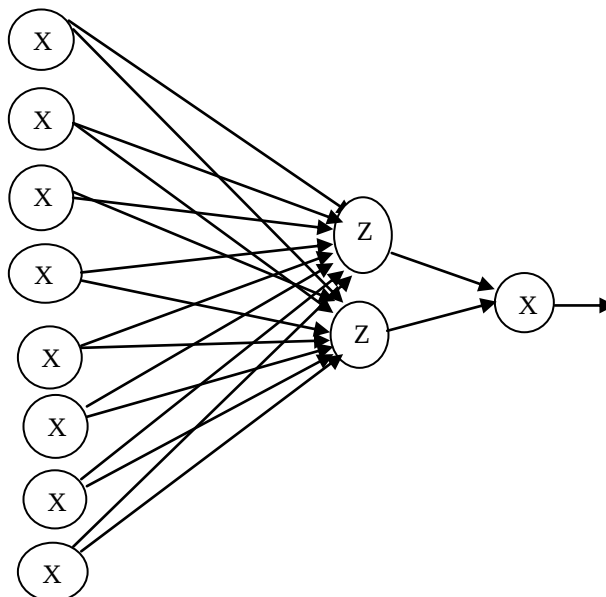
Untuk melakukan pramalan nilai akreditasi program studi dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan dibutuhkan data-data masa lalu tentang akreditasi program studi S1. Agar data tersebut dapat diolah untuk peramalan dibutuhkan metode ataupun proses yang relevan.

Arsitektur Jaringan Syaraf tiruan

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang akan dipergunakan yaitu jaringan syaraf dengan banyak lapisan (*Multi layer net*) dengan algoritma *backpropagation*, yang terdiri dari :

1. Lapisan masukan (*Input*) sebanyak 8 (delapan) masukan yaitu, x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 , x_7 dan x_8
2. Lapisan tersembunyi (*Hidden layer*) dengan jumlah simpul yang ditentukan pengguna 2 (dua) yaitu, Z_1 , Z_2

3. Lapisan keluaran (*Output*) sebanyak 1 (satu) simpul yaitu Y



Gambar 6. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Nilai Akreditasi Program Studi

Jaringan syaraf tiruan tersebut diatas *backpropagation* dengan *hidden layer* 1 (satu) unit dengan fungsi aktifasi yang akan dipergunakan sigmoid biner, dimana nantinya untuk mengetahui keluaran dari suatu neuron-neuron.

Perancangan Parameter

Untuk melakukan pelatihan terhadap jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan Matlab ditemukan parameter sebagai berikut :

1. Parameter epochs adalah 5000
2. Parameter show epochs adalah 100
3. Parameter goal adalah 0,01
4. Parameter learning rate adalah 0,1
5. Fungsi aktivasi dengan menggunakan sigmoid biner dengan range 0,1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan pelatihan maka ditetapkan terlebih dahulu parameter-parameter yang diperlukan dalam proses pelatihan, parameter yang diperlukan adalah sebagai berikut:

```
>>net.trainParam.epochs= 5000;
```

Parameter ini digunakan untuk menentukan jumlah *epoch* maksimum pelatihan.

```
>>net.trainParam.goal= 0,01;
```

Parameter ini digunakan untuk menentukan batas nilai MSE agar iterasi diberhentikan. Iterasi akan diberhentikan jika $MSE < \text{batas yang ditentukan}$ dalam `net.trainParam.epochs`.

```
>>net.trainParam.lr = 0,1;
```

Parameter ini digunakan untuk laju pemahaman ($\alpha = \text{learning rate}$). Default = 0,01, semakin besar nilai α , maka semakin cepat pula proses pelatihan. Tapi jika nilai α terlalu besar, maka algoritma terjadi tidak stabil dan akan mencapai titik minimum lokal.

```
>>net.trainParam.show= 100;
```

Parameter ini digunakan untuk menampilkan frekuensi perubahan MSE (*default* : setiap 100 epoch).

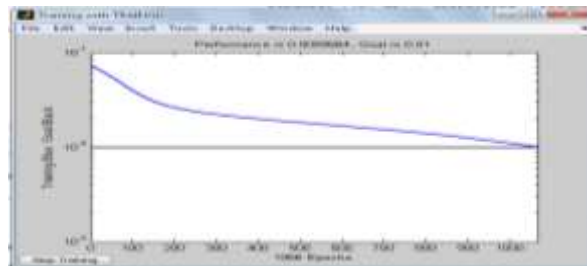
Untuk melihat hasil yang dikeluarkan oleh jaringan dapat menggunakan perintah sebagai berikut :

```
>>[a,Pf,Af,e,perf]=sim(net,rn,[],[],tn)
```

Proses pembelajaran atau pelatihan dapat dilakukan dengan menggunakan perintah sebagai berikut :

```
>>net=train(net,p,t);
```

Dari proses pelatihan di atas dapat dilihat pada *epoch* 1066 target dapat dikenali. Sebagaimana terlihat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Hasil Pembelajaran atau Pelatihan Sampai 1066 *Epochs*

Jika dilihat akurasi prediksi beberapa arsitektur jaringan syaraf tiruan arsitektur yang memiliki tingkat error yang paling kecil yang merupakan arsitektur yang tingkat akurasinya tinggi yaitu arsitektur 8-2-1 dengan tingkat error 0,0097.

4. KESIMPULAN

Solusi pengujian yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan nilai awal akreditasi sehingga memberikan jawaban pada semua pihak bahwa nilai akreditasi sama dengan prediksi yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief Hermawan (2006), *"Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi"*, Ghara Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Diyah Puspitaningrum (2006), *"Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan"*, Yogyakarta : Andi Offset.
- [3] Sri Kusumadewi (2003), *"Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi)"*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- [4] Jong Jeng Siang, (2005). *"Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya menggunakan MATLAB"*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Michael Neggnevitsky (2002), *"Artificial Intelligence"*, Addison Wesley, Printed and bound in Great Britain by Biddles LTD, Guildford and King's Lynn, England
- [6] Arif Jumarwanto Rudy Hartanto, Dhidik Prastiyanto Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit Tht Di Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus Jurnal Teknik Elektro Vol. 1 No.1 Januari - Juni 2009
- [7] M.F. Andrijasa* dan Mistianingsih* Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation Jurnal Informatika Mulawarman Vol 5 No. 1 Februari 2010
- [8] Agus Nurkhozin¹, Mohammad Isa Irawan², Imam Mukhlash² Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 14 Mei 2011

- [9] Maharani Dessy Wuryandari¹, Irawan Afrianto² Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA) 45 Edisi. I Volume. 1, Maret 2012
- [10] Nabilla Putri Sakinah¹, Imam Cholissodin², Agus Wahyu Widodo³ Prediksi Jumlah Permintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 2, No. 7, Juli 2018



Prosiding- SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)