

# Pengujian Model Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Kualifikasi Calon Mahasiswa Baru Program Bidik Misi

Ilham Sayekti

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang  
E-mail : sayektiilham@yahoo.co.id

## Abstrak

Pengujian model jaringan syaraf tiruan untuk kualifikasi calon mahasiswa baru program Bidik Misi adalah sebuah program perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation (JST-BP) yang digunakan untuk tujuan mengkualifikasi calon penerima beasiswa Bidik Misi dari calon mahasiswa baru di Politeknik Negeri Semarang. Penelitian ini didasari bahwa belum pernah dilakukan pengujian terhadap model jaringan syaraf tiruan, khususnya pada kombinasi fungsi aktivasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan keputusan terbaik dari sistem yang dibangun untuk kualifikasi penerima beasiswa, khususnya program Bidik Misi. Dengan menggunakan 8 variabel masukan diantaranya adalah pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, pendidikan orang tua, jumlah tanggungan dan nilai akademik, dengan masing-masing variabel terdiri dari beberapa parameter yang berbeda, dan 1 variabel keluaran yang hasilnya adalah ditolak atau diterima. Melalui serangkaian pengujian dengan mengkombinasikan parameter-parameter jaringan, untuk mendapatkan hasil optimal dari jaringan syaraf tiruan, diperoleh hasil terbaik adalah fungsi aktivasi logsig dan purelin. Sebagai bahan penelitian digunakan 127 data dari calon mahasiswa yang mendaftar sebagai calon penerima beasiswa Bidik Misi. Dari sejumlah data tersebut, 50 data digunakan sebagai data pelatihan (pembelajaran) dan 77 digunakan sebagai data uji, diperoleh hasil bahwa sistem yang dibangun dengan jaringan syaraf tiruan backpropagation mampu mengkualifikasi calon penerima beasiswa Bidik Misi dengan tingkat keberhasilan mencapai 99,21 %.

**Kata kunci :** Backpropagation; Bidik Misi; Jaringan Syaraf Tiruan, Kualifikasi

## Abstract

*Testing of new neural network models for qualified students Bidik Misi program is a software program that is built by using backpropagation neural network (ANN-BP) is used for the purpose of scholarship recipients qualify Bidik Misi of incoming freshmen at Semarang State Polytechnic. This study is based that has never been tested on artificial neural network model, in particular the combination of activation functions needed to produce the best decision from a system built for qualifying recipients, especially Bidik Misi program. By using an 8 input variables such as parental occupation, parental income, parental education, number of dependents and academic values, with each variable consists of several different parameters, and 1 output variable result is rejected or accepted. Through a series of tests by combining the network parameters, in order to get the optimal results of neural networks, the best results are obtained logsig and purelin activation function. As research material used data from the 127 students who signed up as a potential recipient of a scholarship Bidik Misi. From some data, 50 data used as training data (learning), and 77 are used as test data, obtained results that a system built by the backpropagation neural network was able to qualify the scholarship recipients Bidik Misi success rate reached 99.21%.*

**Keywords :** Artificial neural network, Backpropagation, Bidik Misi, Qualification

## I. PENDAHULUAN

Bidik Misi adalah program pemerintah melalui Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia yang diluncurkan pada tahun 2010, tujuannya untuk memberikan bantuan biaya penyelenggaraan pendidikan dan bantuan biaya hidup kepada 20.000 mahasiswa yang memiliki potensi akademik memadai dan kurang mampu secara ekonomi di 117 perguruan tinggi penyelenggara. Politeknik Negeri Semarang

sebagai salah satu perguruan tinggi penyelenggara, untuk tahun akademik 2011/2012 mendapat kuota sebanyak 50 mahasiswa [1].

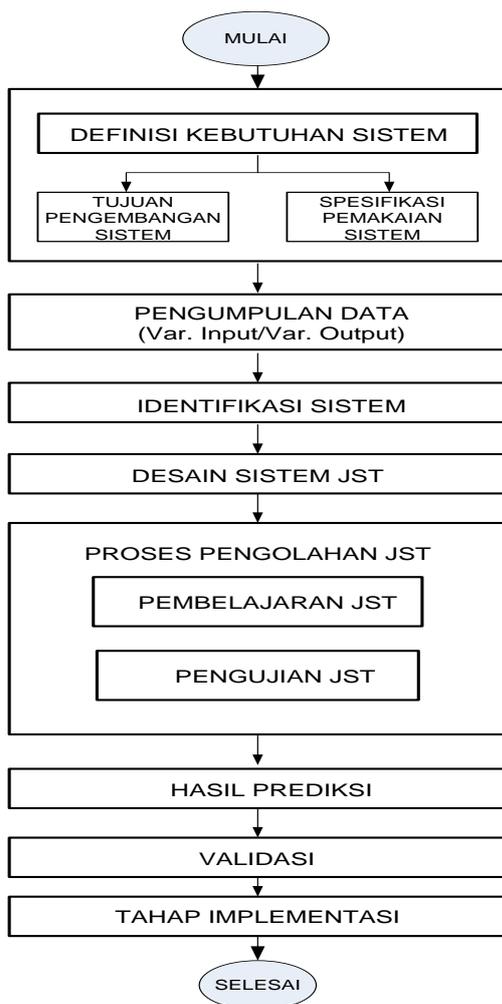
Permasalahan yang ada saat ini di lingkungan Politeknik Negeri Semarang dalam menetapkan calon penerima beasiswa Bidik Misi adalah belum tersedianya sistem untuk mengolah data dari calon yang mengajukan diri sebagai penerima beasiswa, selain itu penggunaan sistem informasi untuk mengolah data menggunakan jaringan syaraf tiruan metode propagasibalik belum pernah dilakukan, khususnya pada program Bidik Misi,

sehingga perlu dilakukan model pengujian untuk memperoleh hasil yang terbaik [4].

Pada penelitian ini dirancang dan dibangun perangkat lunak sistem informasi yang digunakan untuk mengolah data pendaftar dari calon mahasiswa program Bidik Misi, dengan menggunakan JST propagasibalik (*artificial neural network backpropagation*) yang diharapkan hasil yang dicapai melalui sistem ini akan memberikan hasil keputusan yang lebih tepat sebagai pertimbangan lembaga dalam penetapan mahasiswa yang akan diterima.

Pertimbangan penggunaan JST dalam penelitian ini karena JST memiliki kemampuan melakukan komputasi secara paralel dengan cara belajar dari pola-pola yang diajarkan, [2]. Dengan kemampuan tersebut diharapkan JST dapat melakukan regresi non-linier terhadap pola-pola masukannya, sehingga diharapkan mampu memperkirakan calon mahasiswa diterima pada program Bidik Misi secara lebih akurat.

## II. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

### 2.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah data yang diperoleh dari calon mahasiswa melalui berkas pendaftaran yang dikumpulkan ke panitia seleksi mahasiswa baru Politeknik Negeri Semarang tahun akademik 2010/2011. Jumlah pendaftar untuk program Bidik Misi pada tahun akademik 2010/2011 berjumlah 127 orang.

Dengan mempelajari ketentuan-ketentuan perihal syarat yang dapat diterima sebagai mahasiswa penerima beasiswa Bidik Misi, sesuai Buku Pedoman Bidik Misi tahun 2012, dan bentuk seleksi yang diterapkan di Politeknik Negeri Semarang serta melalui pencarian ekstensif literatur dan jurnal yang mempunyai kemiripan dalam memecahkan masalah yang sama dan lainnya yang terkait faktor yang dianggap berpengaruh terhadap seorang mahasiswa dapat menerima beasiswa, selanjutnya dilakukan identifikasi. Faktor-faktor ini kemudian dibentuk menjadi pola yang cocok untuk *coding* komputer dalam konteks pemodelan JST. Faktor-faktor yang berpengaruh ini selanjutnya dikategorikan sebagai variabel masukan. Dan variabel output di sisi lain merupakan beberapa kemungkinan seorang calon mahasiswa ditolak atau diterima.

### 2.2 Variabel Input

Variabel input yang akan dipakai untuk melatih sistem jaringan syaraf tiruan merupakan hal yang sangat signifikan dan berpengaruh terhadap unjuk kerja (*performance*) yang akan dihasilkan oleh sistem jaringan syaraf tiruan nantinya, bila variabel input tidak memiliki tingkat korelasi yang tinggi terhadap outpunya, maka sekalipun proses telah dilakukan dan tingkat kesalahan system telah lebih kecil dari tingkat kesalahan yang diharapkan (*target error*), proses prediksi yang dilakukan akan menghasilkan sesuatu yang kurang sesuai yang diharapkan.

Untuk itu sebagai variabel input dipilih berdasarkan parameter yang mempunyai bobot signifikan, seperti tercantum dalam buku panduan Bidik Misi, yang dikeluarkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Variabel-variabel input itu seluruhnya terdiri dari 8 (delapan), antara lain adalah :

TABEL 1  
TRANSFORMASI DATA VARIABEL INPUT

NO.	VARIABEL INPUT	PARAMETER INPUT	BOBOT
1	Pekerjaan Ayah.	1. PNS	1
		2. Pegawai Swasta	2
		3. Wirausaha	3
		4. TNI/Polri	4
		5. Petani	5
		6. Nelayan	6
		7. Lainnya	7
2	Pekerjaan Ibu.	1. PNS	1
		2. Pegawai Swasta	2
		3. Wirausaha	3
		4. TNI/Polri	4
		5. Petani	5
		6. Nelayan	6
		7. Lainnya	7
3.	Penghasilan Ayah.	1. TIDAK BERPENGHASILAN	1
		2. < 1 JUTA	2
		3. 1 – 2 JUTA	3
		4. 2 – 3 JUTA	4
		5. 3 – 4 JUTA	5
		6. > 4 JUTA	6
4.	Penghasilan Ibu	1. TIDAK BERPENGHASILAN	1
		2. < 1 JUTA	2
		3. 1 – 2 JUTA	3
		4. 2 – 3 JUTA	4
		5. 3 – 4 JUTA	5
		6. > 4 JUTA	6
5.	Jumlah Tanggungan	1. 1	1
		2. 2	2
		3. 3	3
		4. > 4	4
6.	Pendidikan Ayah	1. TIDAK SEKOLAH	1
		2. SD/MI	2
		3. SMP/MTS	3
		4. SMA/MA	4
		5. D1	5
		6. D2/D3	6
		7. S1/D4	7
7.	Pendidikan Ibu	1. TIDAK SEKOLAH	1
		2. SD/MI	2
		3. SMP/MTS	3
		4. SMA/MA	4
		5. D1	5
		6. D2/D3	6
		7. S1/D4	7
8.	Nilai Akademik	1. 7,0 – 7,5	1
		2. 7,6 – 8,0	2
		3. 8,1 – 8,6	3
		4. 8,7 - 10	4

- 1)  $X_1$  : Pekerjaan Ayah.
- 2)  $X_2$  : Pekerjaan Ibu.
- 3)  $X_3$  : Penghasilan Ayah.
- 4)  $X_4$  : Penghasilan Ibu
- 5)  $X_5$  : Jumlah Tanggungan
- 6)  $X_6$  : Pendidikan Ayah
- 7)  $X_7$  : Pendidikan Ibu
- 8)  $X_8$  : Nilai Akademik.

Setiap variabel input mempunyai beberapa parameter/nilai yang jumlahnya berbeda, Tabel 1 menunjukkan variabel input yang digunakan dalam penelitian ini berikut nilai bobot yang menyertainya [3].

### 2.3 Variabel Output

Variabel output merupakan hasil kualifikasi yang menyatakan seorang mahasiswa memenuhi syarat atau tidak sebagai penerima bea siswa Bidik Misi.

TABEL 2  
TRANSFORMASI DATA OUTPUT

No.	Variabel Output	Bobot
1	Diterima	1
2	Ditolak	0

Hasil kualifikasi dari variabel output mempunyai 2 kriteria, diterima atau ditolak dengan masing-masing kriteria diberi bobot 1 atau 0.

### 2.4 Arsitektur Jaringan

Setelah data diubah (Tabel 1) dan metode pelatihan telah dipilih, maka yang diperlukan kemudian adalah menentukan arsitektur jaringan. Arsitektur jaringan menggambarkan susunan jaringan saraf. Memilih arsitektur dari jaringan saraf tiruan adalah keputusan yang sulit [3], itu karena arsitektur jaringan yang tersedia sangat banyak; masing-masing dengan keuntungan dan kelemahannya. Misalnya, beberapa jaringan memiliki kelebihan dalam hal kecepatan untuk akurasi, sementara beberapa mampu menangani variabel statis dan yang tidak terus-menerus.

Oleh karena itu, dalam rangka untuk sampai pada suatu arsitektur jaringan yang sesuai, dan karena sifat data pada studi kasus yang digunakan tidak cukup besar untuk memungkinkan penggunaan arsitektur yang kompleks maka Multilayer Perceptron yang dipilih.



2.5 Pengujian Jaringan dan Validasi

Jaringan ini dilatih dengan sejumlah parameter yang diset, diantaranya jumlah neuron pada lapisan tersembunyi, learning rate, jumlah epoch (yang ditetapkan untuk berakhir pada 5000) dan minimum error (goal). Sedangkan untuk fungsi aktivasi, jaringan dilatih dengan mengkombinasikan setiap fungsi aktivasi untuk mendapatkan kinerja jaringan. Kinerja pelatihan ini kemudian dievaluasi menggunakan ukuran kinerja berikut [5]:

Mean Square Error (MSE):

$$MSE = \frac{\sum \text{selisih}}{\text{banyak data}}$$

$$MSE = \frac{\sum(\text{selisih})^2}{\text{banyak data}} \times \frac{100}{\text{nilai data max}} \%$$

Validasi dalam penelitian ini adalah suatu proses dimana adanya pengungkapan keabsahan suatu data terhadap data acuan (asli). Pada proses ini, data yang diuji adalah data yang merupakan hasil prediksi sistem yang dibangun, terhadap data yang tertera pada surat lampiran keputusan Direktur Politeknik Negeri Semarang No. 2910/K10/PP/2010 tentang nama-nama calon mahasiswa diterima melalui program Bidik Misi. Pembuktian sistem yang telah dibuat apakah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Jika sistem sesuai maka selesai jika tidak akan mengulang pada tahap implementasi dan pelatihan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pelatihan, jaringan diuji dengan satu set data uji dan hasilnya divalidasi. Perbandingan hasil pengujian untuk beberapa fungsi aktivasi tersebut dirangkum dalam matriks bawah.

TABEL 3  
HASIL PENGUJIAN DAN VALIDASI SISTEM UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KEBERHASILAN TERHADAP DATA UJI.

NO.	KOMBINASI FUNGSI AKTIVASI	KEBERHASILAN (%)
1	PURELIN DAN PURELIN	94,48
2	PURELIN DAN LOGSIG	70,87
3	PURELIN DAN TANSIG	96,06
4	LOGSIG DAN PURELIN	99,21
5	LOGSIG DAN LOGSIG	56,69
6	LOGSIG DAN TANSIG	96,85

7	TANSIG DAN PURELIN	94,49
8	TANSIG DAN LOGSIG	75,59
9	TANSIG DAN TANSIG	96,85

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan 127 data dari calon mahasiswa yang mengajukan beasiswa Bidik Misi, dengan 77 data dengan status ditolak dan 50 dengan status diterima, menunjukkan sistem bekerja dengan baik dengan tingkat kebenaran mencapai 99,21 % pada kombinasi fungsi aktivasi logsig dan purelin. Pada kombinasi fungsi lainnya, untuk nilai MSE terbesar, yang berarti kesalahan antara target dan output juga besar, kebenarannya mencapai 56,69 %, ini terjadi pada kombinasi logsig dan logsig. Hal ini sesuai dengan hasil yang ditunjukkan pada pengujian data dan pengujian parameter jaringan. Dari sembilan variasi kombinasi fungsi aktivasi yang diuji dengan 127 data tersebut kesalahan terjadi pada status 'ditolak', sedangkan status 'diterima' tidak terjadi kesalahan. Selanjutnya hasil yang dicapai oleh sistem ini divalidasi menggunakan data yang didasarkan pada hasil pengumuman yang diterbitkan oleh pimpinan lembaga Politeknik Negeri Semarang. Dalam surat keputusan yang diterbitkan tersebut hanya dicantumkan calon mahasiswa yang diterima.

Satu kelemahan yang terdapat pada sistem ini adalah tipe data pembelajarannya yang digunakan belum mengakomodasi semua persyaratan seperti yang telah ditetapkan oleh Kemendiknas (Dirjen DIKTI), sehingga sangat mungkin data dari calon mahasiswa yang memenuhi syarat, seperti tertuang dalam ketentuan Bidik Misi, dapat ditolak oleh sistem ini. Hal ini, seperti dijelaskan di depan, karena tipe data calon mahasiswa penerima beasiswa Bidik Misi di Politeknik Negeri Semarang mempunyai data yang hampir sama secara keseluruhan. Namun demikian sistem ini dapat diberlakukan secara fleksibel dengan membentuk pola data pembelajarannya mengikuti ketentuan yang berlaku.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dapat diaplikasikan sebagai program perangkat lunak untuk kualifikasi calon mahasiswa baru penerima beasiswa Bidik Misi. Hasil terbaik yang diperoleh jaringan syaraf tiruan backpropagation, setelah dilakukan

serangkaian pengujian pada kombinasi fungsi aktivasi, adalah *logsig* (sigmoid biner) pada lapisan input terhadap lapisan tersembunyi dan *purelin* (fungsi identitas) untuk lapisan tersembunyi terhadap lapisan output.

2. Tingkat keberhasilan sistem jaringan yang dibuat dalam mengkualifikasi calon mahasiswa penerima beasiswa Bidik Misi mencapai 99,21 % yaitu untuk kombinasi fungsi aktivasi *logsig* dan *purelin* sedangkan terendah mencapai 56,69 % untuk kombinasi *logsig* dan *logsig*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan, *Pedoman Bidikmisi*, Jakarta, 2012.
- [2] Nuraeni, Yeni., “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Antara NEM Dengan IPK Kelulusan Mahasiswa”, *TELKOMNIKA*, 2009, Volume 7(3), 195 – 200.
- [3] V.O. Oladokun, A.T. Adebajo, O.E. Charles-Owaba, “Predicting Students’ Academic Performance using Artificial Neural Network: A Case Study of an Engineering Course”, *The Pacific Journal of Science and Technology*, 2008, Volume 9(1).
- [4] D. Benazzouz, M. Amrani, S. Adjerid, “Back-Propagation Used for Tuning Parameters of ANN to Supervise a Compressor in a Pharmaceutical Industry”, *American Journal of Intelligent Systems*, 2012, Volume 2(4), 60-65.
- [5] Romi Wiryadinatan. Dwi Ana Ratnawati, “Simulasi Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Metode Backpropagation Sebagai Pengendali Kecepatan Motor DC”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 2005.