

**SKRIPSI**

**APLIKASI JST PADA PERMASALAHAN SELEKSI  
BEASISWA**



**Hendri Susanto**

**NPM: 2014730065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2019**

**UNDERGRADUATE THESIS**

**ARTIFICIAL NEURAL NETWORK APPLICATION ON  
SCHOLARSHIP SELECTION**



**Hendri Susanto**

**NPM: 2014730065**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2019**

# LEMBAR PENGESAHAN

## APLIKASI JST PADA PERMASALAHAN SELEKSI BEASISWA

Hendri Susanto

NPM: 2014730065

Bandung, 11 Desember 2019

Menyetujui,

Pembimbing

Dr.rer.nat. Cecilia Esti Nugraheni

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

Husnul Hakim, M.T.

Luciana Abednego, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **APLIKASI JST PADA PERMASALAHAN SELEKSI BEASISWA**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 11 Desember 2019

Meterai Rp. 6000
---------------------

Hendri Susanto  
NPM: 2014730065

## ABSTRAK

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang penting untuk memajukan suatu bangsa karena dengan pendidikan yang baik dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan juga mempunyai peran yang cukup penting karena pada zaman globalisasi seperti saat ini terjadi persaingan yang cukup kompetitif sehingga membutuhkan sumber daya manusia yang memiliki keahlian sehingga dapat meningkatkan mutu kehidupan. Namun untuk memperoleh pendidikan membutuhkan biaya yang cukup besar.

Bandung merupakan salah satu kota pendidikan dan merupakan salah satu perguruan tinggi swasta terbanyak dan salah satunya adalah Universitas Katolik Parahyangan atau dikenal dengan singkatan UNPAR. UNPAR menyediakan beberapa beasiswa dan salah satunya adalah beasiswa Dharmasiswa dengan berbagai syarat dan ketentuan termasuk jumlah mahasiswa-mahasiswi yang dapat menerima beasiswa tersebut. Salah satu metode untuk menyelesaikan permasalahan beasiswa Dharmasiswa adalah dengan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*. *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat error dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan perbedaan output dan target yang diinginkan. memiliki tiga *layer* dalam proses pelatihannya, yaitu *input layer*, *hidden layer* dan *output layer* dan setiap *layer* ini saling terhubung. *Input* akan bergerak menuju *hidden* dan kemudian menuju ke *output* dan lapisan *output* akan menampilkan hasil keluaran dan jika hasil keluaran tidak sesuai dengan target atau hasil yang diharapkan maka hasil keluaran akan melakukan *backward* atau mundur ke *hidden* kemudian menuju *input* dan proses ini dilakukan sampai mencapai target yang diharapkan.

Pada skripsi ini, akan dibangun sebuah perangkat lunak dengan Jaringan Syaraf Tiruan *multilayer* untuk menentukan apakah mahasiswa atau mahasiswi berhak untuk memperoleh beasiswa atau tidak dengan melihat data-data seperti penghasilan orangtua, jumlah tanggungan orang tua, dan indeks prestasi semester (IPS).

**Kata-kata kunci:** beasiswa, *backpropagation*, jaringan syaraf tiruan, *multilayer*, pendidikan

## ABSTRACT

Education is one of the most essential factor to support development of a country, because good education can improve the quality of human resources. Education also plays an important role in this globalization era where skillful human resources are required to improve quality of life. However, obtaining education require substantial cost. Bandung, as one of the city of education, has most private universities. One of them is Parahyangan Catholic University or known as Unpar. Unpar offers various scholarships and one of them is the Dharmasiswa Scholarship. Some terms and conditions applied in this scholarship, including the number of students who can receive the scholarship. Many methods can be used to solve these problems and one of them is by artificial neural networks with the backpropagation algorithm. Backpropagation is a learning algorithm to reduce the error rate by adjusting its weight based on the desired output and target differences. Backpropagation has three layers in the training process, namely input layer, hidden layer, and output layer. Each of these layers are interconnected. Input layer will move to hidden layer and then to output layer, and the output layer will display the output. If the output does not match the expected target or result, the output will reverse or return to hidden layer then go back to the input layer. This process will be carried out until attaining the expected target.

In this thesis, the software will be built with multilayer Artificial Neural Networks to determine whether students are entitled to the scholarships or not by looking at data such as parent's income, number of people in parent's custodian, and academic achievement.

**Keywords:** Artificial Neural Network, backpropagation, education, multilayer, scholarship

*Skripsi ini ditujukan untuk penulis dan keluarga penulis.  
Ini bukan akhir dari sebuah perjalanan, melainkan awal dari  
sebuah perjalanan.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan penyertaanNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Aplikasi JST pada Permasalahan Seleksi Beasiswa". Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan petunjuk dan rahmatNya sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ayah, ibu, kakak, dan adik saya yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat agar skripsi ini cepat selesai.
3. Ibu Dr.rer.nat. Cecilia Esti Nugraheni, ST, MT sebagai dosen pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
4. Elia, Agus Saputra, Ferdi Subagia, Natan Julius, Revel Purnomo, Christian Octavianus, yang merupakan teman bermain penulis dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Michael Stevanus Valentino, Meirene Rebecca, Andreas Adinata, Daud Andrew Gorgha, Ricky Wahyudi, Anastasia Herawati, dan Ricky yang merupakan teman bermain penulis yang memberikan saran yang baik kepada penulis.
6. Vanessa Sukamto, Kevin Jonathan , dan Samuel Yudhistira yang memberikan tips tentang sidang skripsi.
7. Marcell Trixie Alexander, yang memberikan informasi mengenai skripsi serta cara penulisan dokumen di latex.
8. Bapak Husnul Hakim dan Ibu Luciana Abednego sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
9. Semua pihak yang memberikan kontribusi secara langsung dan tidak langsung dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat memajukan ilmu pengetahuan.

Bandung, Desember 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxi</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi Penelitian . . . . .	3
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Beasiswa . . . . .	5
2.2 Pengertian Beasiswa Menurut Para Ahli . . . . .	5
2.3 Tujuan Pemberian Beasiswa . . . . .	5
2.4 Syarat untuk Memperoleh Beasiswa . . . . .	6
2.5 Jenis-jenis beasiswa . . . . .	6
2.6 Jaringan Syaraf Tiruan . . . . .	7
2.7 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan . . . . .	9
2.7.1 <i>Single Layer Network</i> . . . . .	9
2.7.2 <i>Multi Layer Network</i> . . . . .	9
2.8 Fungsi Aktivasi . . . . .	10
2.8.1 Fungsi Aktivasi Sigmoid . . . . .	10
2.8.2 Fungsi aktivasi Hyperbolic Tangent . . . . .	10
2.8.3 Fungsi Aktivasi Linear . . . . .	10
2.9 Permasalahan yang dapat diselesaikan dengan JST . . . . .	10
2.9.1 Klasifikasi . . . . .	10
2.9.2 Prediksi . . . . .	10
2.9.3 Pengenalan Pola . . . . .	10
2.9.4 Optimisasi . . . . .	11
2.10 Pelatihan JST . . . . .	11
2.10.1 <i>Supervised Training</i> . . . . .	11
2.10.2 <i>Unsupervised Training</i> . . . . .	11
2.11 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan . . . . .	11
2.11.1 <i>Input Layer</i> . . . . .	11
2.11.2 <i>Hidden Layer</i> . . . . .	12
2.11.3 <i>Output Layer</i> . . . . .	12
2.12 Menentukan Jumlah <i>Neuron</i> pada <i>Hidden Layer</i> . . . . .	13

2.13	<i>Learning Rate</i>	14
2.14	Inisialisasi nilai bobot	14
2.14.1	Mengubah nilai bobot	14
2.15	<i>Backpropagation</i>	14
2.16	Algoritma <i>Backpropagation</i>	14
<b>3</b>	<b>ANALISIS</b>	<b>17</b>
3.1	Beasiswa Dharmasiswa	17
3.1.1	Flow Chart	18
3.2	Variabel <i>Input</i>	18
3.3	Variabel <i>Output</i>	19
3.4	Arsitektur JST	20
3.4.1	<i>Input Layer</i>	20
3.4.2	<i>Hidden Layer</i>	20
3.4.3	<i>Output Layer</i>	20
3.5	Contoh Perhitungan Manual	21
3.6	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	25
3.7	<i>Use Case</i>	26
3.8	Scenario Melakukan <i>Training Data</i>	27
3.9	Scenario Melihat hasil	27
3.10	Diagram Kelas	28
3.11	Diagram Aktivitas	29
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN</b>	<b>31</b>
4.1	Input	31
4.2	Output	31
4.3	Rancangan Antarmuka	34
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>37</b>
5.1	Lingkungan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	37
5.1.1	Lingkungan Perangkat Keras	37
5.1.2	Lingkungan Perangkat Lunak	37
5.2	Pengujian Perangkat Lunak	37
5.2.1	Hasil pada saat Melakukan Pelatihan	39
5.2.2	Hasil pada saat Klasifikasi	42
5.3	Eksperimen Jaringan Syaraf Tiruan	43
5.3.1	Eksperimen dengan jumlah <i>hidden</i>	43
5.3.2	Eksperimen dengan <i>Learning Rate</i>	43
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>45</b>
6.1	Kesimpulan	45
6.2	Saran	45
	<b>BIBLIOGRAFI</b>	<b>47</b>
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>49</b>
<b>A</b>	<b>KODE PROGRAM</b>	<b>51</b>
A.1	Kode Program GUIJST	51
A.2	Kode Program PrediksiTest	64
<b>B</b>	<b>HASIL EKSPERIMEN</b>	<b>75</b>
B.1	Test Case	75

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Sistem Saraf pada Manusia. Diambil pada	7
2.2	<i>Neuron</i> pada Jaringan Syaraf Tiruan.	8
2.3	Arsitektur <i>Single Layer Network</i>	9
2.4	Arsitektur <i>Multilayer Network</i>	9
2.5	Flowchart <i>Supervised Learning</i> .	12
2.6	Flowchart <i>Unsupervised Learning</i> .	13
2.7	<i>Algoritma Backpropagation</i> . Diambil dari	15
3.1	Flowchart Beasiswa Dharmasiswa	19
3.2	Arsitektur JST	20
3.3	Arsitektur JST	21
3.4	Diagram <i>use case</i>	26
3.5	Diagram kelas	28
3.6	Diagram aktivitas	29
4.1	GUI JST	34
4.2	Prediksi JST	34
5.1	Tampilan Utama GUI JST.	40
5.2	Input Data Latih.	40
5.3	Train JST.	41
5.4	Hasil Train GUI JST.	41
5.5	Tampilan Prediksi JST.	42
5.6	Hasil Prediksi JST.	42
B.1	Test Case 1	75
B.2	Test Case 2	76
B.3	Test Case 3	76
B.4	Test Case 4	77
B.5	Test Case 5	77
B.6	Test Case 6	78
B.7	Test Case 7	78
B.8	Test Case 8	79
B.9	Test Case 9	79
B.10	Test Case 10	80
B.11	Test Case 11	80
B.12	Test Case 12	81
B.13	Test Case 13	81
B.14	Test Case 14	82
B.15	Test Case 15	82
B.16	Test Case 16	83
B.17	Test Case 17	83
B.18	Test Case 18	84

B.19 Test Case 19	84
B.20 Test Case 20	85

## DAFTAR TABEL

3.1	Tabel input . . . . .	18
4.1	Data Pelamar Beasiswa Dharmasiswa . . . . .	32
4.2	Hasil Transformasi Data Pelamar . . . . .	33
5.1	Contoh Data Mahasiswa . . . . .	38
5.2	Hasil Transformasi Data Mahasiswa . . . . .	39
5.3	Tabel Pengujian dengan <i>hidden</i> yang berbeda-beda . . . . .	43
5.4	Tabel Pengujian <i>learning rate</i> yang berbeda-beda . . . . .	43

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang paling penting dalam kehidupan karena setiap manusia berhak untuk memperoleh pendidikan. Pendidikan mempunyai peran yang cukup penting dalam pembangunan nasional karena pendidikan merupakan cara untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas sebagai tujuan dalam pembangunan nasional. Pada zaman globalisasi seperti sekarang terjadi persaingan ketat dan memerlukan sumber daya manusia yang memiliki keahlian khusus sehingga fungsi pendidikan disini adalah meningkatkan mutu kehidupan. Namun untuk menempuh pendidikan dibutuhkan biaya yang cukup besar.

Kota Bandung merupakan kota pendidikan dan merupakan salah satu perguruan tinggi swasta terbanyak sehingga kota Bandung merupakan pilihan untuk para calon mahasiswa-mahasiswi untuk melanjutkan pendidikan disana. Beberapa alasan mengapa calon mahasiswa-mahasiswi memilih untuk melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi swasta adalah fasilitas yang lengkap dan memadai serta jadwal kuliah yang fleksibel. Salah satu perguruan tinggi swasta favorit adalah Universitas Katholik Parahyangan atau yang dikenal sebagai UNPAR. Biaya yang dibutuhkan untuk melanjutkan pendidikan di Unpar cukup besar. UNPAR menyediakan beasiswa untuk calon mahasiswa-mahasiswi yang tidak mampu dalam masalah keuangan untuk menarik minat para calon mahasiswa-mahasiswi agar melanjutkan pendidikan di UNPAR. Pihak UNPAR berharap dengan adanya beasiswa ini, dapat meringankan beban biaya keuangan bagi calon mahasiswa-mahasiswi yang masuk ke UNPAR. Salah satu beasiswa yang disediakan oleh Unpar adalah beasiswa Dharmasiswa. Namun tidak semua calon mahasiswa-mahasiswi dapat memperoleh beasiswa tersebut karena terdapat syarat dan kuota yang tersedia untuk pelamar dalam memperoleh beasiswa. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat lunak untuk membantu keputusan dalam menyeleksi permasalahan beasiswa.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan seleksi beasiswa Dharmasiswa adalah dengan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*. *Backpropagation* adalah metode pelatihan yang menggunakan *multilayer perceptron* untuk memecahkan masalah yang rumit dengan *supervised training*. *multilayer perceptron* adalah jaringan syaraf tiruan dengan metode *feed-forward* yang terdapat sejumlah lapisan dan meneruskannya ke lapisan lain. *Multilayer perceptron* mampu menyelesaikan permasalahan dengan melakukan proses *training* atau pelatihan dan selama proses pelatihan tersebut jaringan telah mengubah bobot jaringannya untuk membentuk arsitektur jaringan yang baik sehingga dapat melakukan generalisasi dengan baik. *supervised training* yaitu pelatihan yang menggunakan *input-output* dan yang akan dihitung adalah bobot yang disesuaikan dengan proses pelatihan yang dilakukan sehingga menghasilkan *output* yang diinginkan. Setiap lapisan *input* terhubung dengan lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan setiap lapisan tersembunyi terhubung dengan lapisan *output*. Ketika pola *input* digunakan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju lapisan tersembunyi untuk diteruskan ke lapisan *output*. Lapisan *output* akan memberikan respon sebagai hasil keluaran dari *backpropagation*. Saat hasil keluaran tidak sesuai

dengan hasil keluaran yang diharapkan, maka hasil keluaran akan dilakukan *backward* pada lapisan tersembunyi dan lapisan tersembunyi akan bergerak menuju lapisan *input*.

Pada skripsi ini, telah dibangun sebuah perangkat lunak dengan Jaringan Syaraf Tiruan *multi-layer perceptron* untuk menentukan apakah mahasiswa atau mahasiswi berhak untuk memperoleh beasiswa atau tidak dengan melihat data-data seperti penghasilan orangtua, jumlah tanggungan orang tua, dan indeks prestasi semester (IPS). Dengan adanya perangkat lunak ini diharapkan dapat membantu tim seleksi beasiswa dalam menentukan kelayakan status penerimaan mahasiswa-mahasiswi tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dibahas adalah :

1. Jenis-jenis beasiswa apa yang ada di Unpar dan apa saja syarat-syaratnya ?
2. Bagaimana sistem seleksi Dharmasiswa yang diterapkan saat ini?
3. Bagaimana Jaringan Syaraf Tiruan dapat digunakan untuk mendukung keputusan seleksi beasiswa Dharmasiswa?
4. Bagaimana membangun perangkat lunak untuk mendukung keputusan dalam permasalahan seleksi beasiswa Dharmasiswa dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang dicapai adalah :

1. Mengetahui jenis beasiswa yang ada di Unpar dan syarat-syaratnya.
2. Mengetahui sistem seleksi Dharmasiswa yang diterapkan saat ini.
3. Mengaplikasikan Jaringan Syaraf Tiruan untuk mendukung keputusan penerima Dharmasiswa.
4. Membangun perangkat lunak untuk mendukung keputusan penerima Dharmasiswa dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Algoritma penyelesaian permasalahan seleksi beasiswa adalah algoritma *backpropagation*.
2. Permasalahan seleksi beasiswa Dharmasiswa dan data mahasiswa diperoleh di Universitas Katholik Parahyangan, kota Bandung.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian :

1. Melakukan pengumpulan data dan studi lapangan mengenai sistem beasiswa(Dharmasiswa)Unpar.
2. Melakukan studi literatur tentang JST dan algoritma yang berkaitan dengan proses penyeleksi beasiswa Dharmasiswa.
3. Melakukan pemodelan dari permasalahan seleksi beasiswa Dharmasiswa ke dalam algoritma *backpropagation*.
4. Mengimplementasi model ke dalam sebuah perangkat lunak.
5. Melakukan pengujian fungsional terhadap perangkat lunak.
6. Melakukan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan data nyata.
7. Mengambil kesimpulan terhadap pemodelan yang telah dibuat dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam makalah ini dilakukan secara sistematis sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan  
Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, penelitian dan sistematika pembahasan mengenai penelitian ini.
2. Bab 2 Dasar Teori  
Bab 2 berisi tentang penjelasan umum dan teori dari berbagai sumber pustaka mengenai pengertian dan membahas algoritma *backpropagation*.
3. Bab 3 Analisis  
Bab 3 berisi tentang studi kasus, dan pemodelan permasalahan seleksi beasiswa dengan menggunakan algoritma *backpropagation*.
4. Bab 4  
Bab 4 berisi tentang perancangan antarmuka perangkat lunak, input dan output.
5. Bab 5  
Bab 5 berisi tentang implementasi dan pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak yang dihasilkan.
6. Bab 6  
Bab 6 berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian berikutnya.