

MEMPREDIKSI KECERDASAN SISWA MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BERBASIS ALGORITMA BACKPROPAGATION (STUDI KASUS DI LP3I COURSE CENTER PADANG)

**R. Ayu Mahessya, S.Kom, M.Kom, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
e-mail : amahessya@yahoo.com**

Abstrak - Brilliant Student Competition merupakan salah satu kegiatan tahunan yang dilaksanakan oleh LP3I Course Center Padang, untuk memprediksi kecerdasan siswanya. Namun dalam penilaiannya masih terdapat beberapa masalah yang dihadapi karena hanya memperhatikan satu faktor tertentu tanpa mempertimbangkan faktor yang lain yang sebenarnya lebih mendetail. Pada penelitian ini peneliti menggunakan sistem jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* untuk mengetahui tingkat kecerdasan siswa, sehingga tidak lagi meleset dan tepat pada sasaran yang diharapkan. Pelatihan dan pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak *Matlab 6.1* dimana hasil pengujiannya ditampilkan dalam bentuk grafik perbandingan nilai target dengan nilai pelatihan dan nilai target dengan nilai pengujian. diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu memecahkan masalah terhadap prestasi siswa.

Kata Kunci : Jaringan Syarat Tiruan, *Backpropagation*, Prediksi, Kecerdasan Siswa

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

LP3I Course Center Padang merupakan salah satu lembaga yang mengembangkan berbagai sistem pembinaan yang sifatnya memotivasi dan mengembangkan potensi para siswa. Salah satu kegiatan untuk mengembangkan potensi para siswa adalah melalui Brilliant Student Competition yang disingkat BSC bagi siswa/siswi LP3I Course Center Padang, untuk menentukan Brilliant Studentnya, yang merupakan acara yang digelar setiap tahunnya

Namun Peneliti masih menemukan beberapa masalah yang di hadapi dalam memperkirakan Brilliant Studentnya, seperti dalam memprediksi kecerdasan siswanya bagian akademik masih melakukan secara manual. Ia mengukur kecerdasan siswa hanya melihat satu faktor tertentu tanpa mempertimbangkan faktor lain yang sebenarnya lebih mendetail. Selain itu adanya keinginan dari pimpinan untuk kedua tes nya harus diperhitungkan. Penilaian dilakukan secara tertulis dengan mengujikan lima (5) mata pelajaran yaitu (Matematika, bahasa indonesia, bahasa inggris, IPA, dan IPS) lalu disaring beberapa siswa yang nilainya paling tinggi sebanyak 20 orang untuk mengikuti tes wawancara yaitu (kreatifitas, akademik, kepribadian). Bagi siswa yang mengikuti tes wawancara tes pertama tidak di perhitungkan lagi karna untuk hasilnya hanya berpatokan pada tes kedua. Permasalahannya adalah

bagaimanapun tes pertama tetap diperhitungkan karena menjadi faktor untuk siapa yang akan menjadi Brilliant Studentnya.

1.2. Metodologi Penelitian

Untuk metodologi Penelitian, penulis gambarkan dalam bagan sebagai berikut



Gambar 1

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk Tujuan dari penelitian ini adalah Mendapatkan satu solusi yang bisa memprediksi kecerdasan siswa

berdasarkan ujian tes tertulis dan wawancara, sehingga hasilnya komprehensif (keseluruhan).

2. Landasan Teori

2.1. Definisi Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan saraf manusia atau menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot dan sinapsisnya. Jaringan saraf tiruan mampu mengenali kegiatan dengan berbasis pada data masa lalu. Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan syaraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberi keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari (Arief Hermawan, 2006).

3. Analisa Data dan Penentuan Pola

Melakukan analisa terhadap sistem yang sedang berjalan merupakan tahap awal dari perancangan sebuah sistem informasi. Analisa akan menjadi landasan dalam merancang sistem yang baru dan menjadikannya pembanding. Apabila sistem yang baru lebih efektif dan efisien, maka sistem tersebut dapat diimplementasikan. Selain itu analisa sistem juga bertujuan untuk memecahkan permasalahan mendasar yang terjadi pada sistem lama sehingga dapat diperbaiki dalam sistem baru yang akan diusulkan.

3.1 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Prediksi Kecerdasan Siswa

Adapun faktor – faktor yang digunakan untuk memprediksi kecerdasan siswa sebagai siswa yang brilliant adalah :

1. Kreatifitas (*Creative*)
Merupakan kemampuan untuk melahirkan sesuatu yang baru baik berupa gagasan maupun karya nyata.
2. Akademik (*Knowledge*)
Merupakan kemampuan intelektual dari siswa dalam menyelesaikan pertanyaan yang diberikan.
3. Kepribadian (*Personality*)
Merupakan kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan kepadanya.

3.2 Pemodelan JST untuk Memprediksi Kecerdasan Siswa

Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan ini digunakan untuk menentukan dan mengenali

pola yang akan digunakan untuk memprediksi kecerdasan siswa.

A. Variabel Masukan

Agar data dapat dikenali oleh jaringan dan sekaligus dapat diproses menggunakan perangkat lunak (*Software*), maka data harus diubah kedalam bentuk matriks atau numerik. Keempat variabel pengaruh dalam prediksi kecerdasan dibuat dalam bentuk X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 dimana :

X_1	: Kreatifitas
X_2	: Akademik
X_3	: Kepribadian
X_4	: Total nilai tes

tertulis

B. Data Input dan Target

Setelah ditentukan nilai variabel, selanjutnya data-data pengaruh prediksi kecerdasan siswa yang terdapat pada semua variabel diganti dengan nilai-nilai yang didapat berdasarkan data yang sudah ada pada hasil nilai tes siswa yaitu tes tertulis dan tes wawancara. Kemudian disusun kedalam sebuah tabel berikut seperti pada gambar tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Nilai Tes Siswa

No	X_1	X_2	X_3	X_4
1	96	74	91	76
2	62	67	76	66
3	85	68	89	71
4	55	70	78	64
5	72	70	89	69
6	72	64	89	69
7	78	65	81	69
8	73	62	86	67
9	73	64	84	67
10	63	65	84	67
11	66	62	82	67
12	97	74	80	72
13	59	69	77	64
14	60	70	75	64
15	56	64	84	64
16	76	72	89	71
17	63	64	73	63
18	53	63	79	62
19	45	69	78	62
20	44	65	79	62

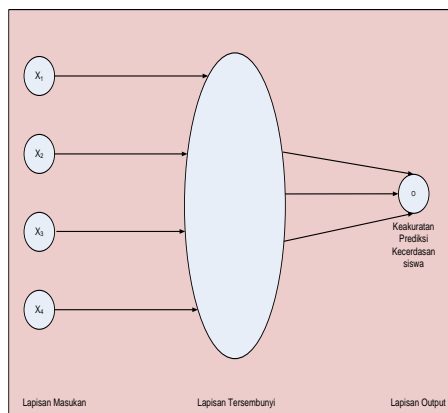
Agar masukan dapat dilatih, tabel diubah kedalam bentuk matriks P berukuran 4×10 dan data sisanya digunakan untuk pengujian dalam matriks U berukuran 4×10 . Hasil keluaran (target) yang diinginkan berupa prediksi kecerdasan siswa pada LP3I Course Center Padang yang terbagi menjadi 2 pola, yaitu Prediksi kecerdasan Tidak akurat (0) dan Prediksi kecerdasan akurat (1).

C. Arsitektur Jaringan

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan dalam kasus ini adalah jaringan algoritma *backpropagation*, yang terdiri dari:

- Lapisan input dengan 4 simpul.
- Lapisan output dengan 1 simpul yaitu keakuratan prediksi kecerdasan siswa, sebagai nilai prediksi.
- Lapisan tersembunyi dengan jumlah simpul yang ditentukan oleh pengguna.

Pada gambar 2. disajikan arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan untuk prediksi kecerdasan siswa dengan 4 buah prediktor.



Gambar 2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan untuk Prediksi Kecerdasan Siswa

Jaringan syaraf yang akan dibangun adalah algoritma propagasi balik dengan fungsi aktivasi *sigmoid*. Fungsi aktivasi dalam jaringan syaraf tiruan dipakai untuk menentukan keluaran suatu *neuron*.

3.4. Perancangan Menggunakan Algoritma Backpropagation

3.4.1. Pelatihan

Pelatihan (*training*) dilakukan untuk memperkenalkan pola – pola atau model-model dari data masukan. Dari 10 data yang dilatihkan terdiri atas 5 data pada pola keluaran prediksi kecerdasan tidak akurat (0) dan 5 data pada pola keluaran akurat (1). Data dilatihkan dengan dipengaruhinya oleh model algoritma jaringan yang digunakan, jumlah lapisan tersembunyi, nilai konstanta belajar, besar galat, dan fungsi aktivasi.

Data prediksi yang akan disertakan sebagai data yang akan dilatihkan dapat dilihat pada tabel 2. berikut :

Tabel 2. Data Prediksi Kecerdasan yang Akan Dilatih

NO	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Target
1	0,9000	0,4707	0,8024	0,5098	1
2	0,2366	0,3341	0,5098	0,3146	0
3	0,6854	0,3537	0,7634	0,4122	1
4	0,1000	0,3927	0,5488	0,2756	0
5	0,4317	0,3927	0,7634	0,3732	0
6	0,4317	0,2756	0,7634	0,3732	0
7	0,5488	0,2951	0,6073	0,3732	0
8	0,4512	0,2366	0,7049	0,3341	0
9	0,4512	0,2756	0,6659	0,3341	0
10	0,2561	0,2951	0,6659	0,3341	0

3.4.2. Transformasi Data

Dalam algoritma propagasi balik dengan aktivasi sigmoid data yang ditampilkan merupakan antara 0 dan 1, dengan demikian data yang akan diinputkan harus ditransformasikan terlebih dahulu.

Proses transformasi dapat dilakukan dengan proses normalisasi data yang bertujuan agar nilai data input bisa disesuaikan dengan fungsi sigmoid yang akan digunakan. Normalisasi data dilakukan dengan menggunakan rumus *Zero-Mean Normalization* yaitu sebagai berikut :

$$x' = \frac{0,8(x - a)}{b - a} + 0,1$$

Dengan :

x' = nilai data ke-n setelah normalisasi

x = nilai data ke-n

b = nilai data tertinggi

a = nilai data terendah

0,8 = ketetapan

Dalam prediksi kecerdasan siswa terdapat 4 faktor yang mempengaruhi yang diambil dari hasil tes tertulis dan wawancara siswa yaitu kreatifitas, akademik, kepribadian dan total tes tertulis, yang di ambil dari LP3I Course Center Padang. Hasil proses normalisasi untuk 10 data input untuk variabel X₁, X₂, X₃, dan X₄ disajikan pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Data Hasil Transformasi

NO	Data Input Pelatihan				Target
	X1	X2	X3	X4	
1	96	74	91	76	1
2	62	67	76	66	0
3	85	68	89	71	1
4	55	70	78	64	0
5	72	70	89	69	0
6	72	64	89	69	0

7	78	65	81	69	0
8	73	62	86	67	0
9	73	64	84	67	0
10	63	65	84	67	0

3.4.3. Analisa Algoritma Backpropagation

Pada tahap perancangan ini hasil analisis yang telah didapatkan akan diterapkan pada langkah-langkah algoritma propagasi balik menggunakan dfungsi aktivasi *Sigmoid*. Adapun langkah-langkah penggunaan algoritma propagasi balik dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid adalah sebagai berikut :

1. Tahap *Initialization*
Merupakan tahapan untuk mendefinisikan/menset awal nilai untuk variabel-variabel yang diperlukan seperti; nilai *input*, *weight*, *output* yang diharapkan, *learning rate* (α), θ dan sebagainya.
2. Tahap *Activation*
Pada tahap *activation* ini dilakukan 2 (dua) kegiatan yaitu; menghitung *actual output* pada *hidden layer* dan menghitung *actual output* pada *output layer*.
3. Tahap *Weight Training*
Pada tahap *weight training* ini juga dilakukan 2 (dua) kegiatan yaitu; menghitung *error gradient* pada *output layer* dan menghitung *error gradient* pada *hidden layer*.
4. Tahap *Iteration*
Tahapan terakhir ini adalah tahapan untuk tahapan pengujian dimana jika *error* yang diharapkan belum ditemukan maka akan kembali lagi kepada tahapan ke 2 (dua) *activation*.

3.4.4 Perancangan

Perhitungan pelatihan dengan Jaringan Syaraf Tiruan pada Prediksi Kecerdasan ini, aktualnya pelatihan menggunakan 4 buah variabel input vektor input x , yaitu :

X_1	: Kreatifitas
X_2	: Akademik
X_3	: Kepribadian
X_4	: Total nilai tes

tertulis

Serta menggunakan target vektor target (t) yaitu nilai variabel prediksi kecerdasan siswa. Akan tetapi dalam perhitungan secara manual ini hanya diberikan *sample data input* dari kecerdasan siswa sebagai contoh pembuktian dengan menggunakan variabel data input no 1, dimana nilai variabel tersebut adalah sebagai berikut:

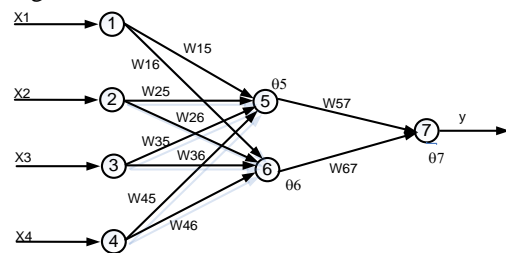
X1	X2	X3	X4
----	----	----	----

96	74	91	76
----	----	----	----

Data tersebut diskalakan menjadi :

X1	X2	X3	X4
0,9000	0,4707	0,8024	0,5098

Arsitektur jaringan yang akan dibentuk adalah 4-2-1, dimana jumlah unit pada lapisan *input* adalah 4 masing – masing variabelnya Kreatifitas, Akademik, Kepribadian dan Total nilai tes tertulis dari data nilai siswa di LP3I Course Center Padang. Jumlah unit pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) adalah 2. Jumlah unit pada lapisan *output* adalah 1. arsitektur jaringannya seperti pada gambar 4.2 berikut ini :



Gambar 3. Arsitektur Jaringan Backpropagation

. Keterangan :

X = Masukan (*input*).

$J = 1 \text{ s/d } n$ ($n = 10$).

V = Bobot pada lapisan tersembunyi.

W = Bobot pada lapisan keluaran.

n = Jumlah unit pengolah pada lapisan tersembunyi

b = Bias pada lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran.

k = Jumlah unit pengolah pada lapisan keluaran.

Y = Keluaran hasil.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pelatihan dan pengujian serta implementasi dengan menggunakan software Matlab 6.1 terhadap data nilai siswa LP3I Course Center Padang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma *backpropagation* merupakan salah satu algoritma yang mudah diterapkan untuk menyelesaikan beberapa permasalahan terutama yang berkaitan dengan masalah prediksi.
2. Dengan diterapkannya algoritma *backpropagation* dapat menyelesaikan

masalah prediksi kecerdasan di LP3I dengan mudah

3. Dari pola data pelatihan dan pengujian yang diambil dari LP3I, dari data nilai, aksitektur yang paling tepat untuk digunakan adalah Pola 4-6-1 karena menghasilkan ketepatan prediksi lebih tinggi.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan melalui tahap pelatihan dan pengujian serta implementasi terhadap data nilai siswa saran untuk penerapan dan kelanjutan dari sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Pada pembahasan tesis ini metode yang digunakan untuk memprediksi kecerdasansiswa sebuah sistem jaringan saraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*, disarankan bagi yang ingin mengembangkan tesis ini untuk mampu memahami cara-cara pembuatan dan mengoperasikannya.
2. Penggunaan sebuah sistem jaringan saraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* jaringan perlu dilatih dengan data pelatihan yang lebih banyak data lagi sehingga akan lebih baik dalam mendapatkan tingkat presentase yang akurat.
3. Metode *backpropagation* jaringan saraf tiruan selain dapat diaplikasikan untuk prediksi kecerdasan siswa, metode ini juga dapat diaplikasikan untuk keperluan peramalan di bidang lain seperti prediksi harga saham, prediksi penyakit, prediksi produktivitas pegawai.

Daftar Pustaka

- Hermawan, Arif., *"Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi"*, Andi, Yogyakarta, 2006.
- Jong, Jek Siang. *"Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya menggunakan Matlab"*. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- Puspitaningrum, Diah., *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*, Andi, Yogyakarta, 2006.
- Puspita, Analia. 2007. *"Penggunaan Jaringan Saraf Tiruan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Bibir Sumbing"*.

Sekolah Tinggi Teknik Surabaya
ISSN 1978-9777

Nuraeni, Yeni. 2009. *"Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Antara Nilai Dengan IPK Kelulusan Mahasiswa"*. Program Studi Teknik Informatika Universitas Paramadina. ISSN 1693-6930