

IMPLEMENTASI *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM* UNTUK SISTEM SELEKSI PENERIMAAN BEASISWA PADA SMK PRIMA WISATA JAKARTA

Muhammad Darussalam

Program Studi Manajemen Informatika

AMIK BSI Pontianak

Jl. Abdurrahman Saleh, No. 18A, Pontianak, Kalimantan Barat

muhammad.mds@bsi.ac.id

Abstract — SMK Prima Travel provides scholarships for some students who are less able and has a learning achievement in school to help the educational process. The purpose of this scholarship is to reduce the number of students who drop out of school due to lack of funds to meet the needs of education, to increase students' motivation and to help students who have economic difficulties. In the selection of scholarship acceptance, there are several assessment criteria, including: the average value of report cards, home ownership status, transportation to school, the number of parent income, number of dependents of parents, and the number of siblings. The assessment was performed by the school in a way that is still manual, ie scholarship acceptance selection is based on economic circumstances and does not see the criteria that have been defined so that the results are still less precise and accurate. Neuro-fuzzy approach will be used for screening reception awardees to show that the assessment can be done more accurately and faster when compared to admission scholarship selection system is done manually. Tests on these studies show that the model of the triangular and trapezoidal membership functions have the same accuracy results amounted to 99.7%. While the test results gauss membership function models have accuracy values of 98% and a model gbell membership function has a value of 93.9% accuracy.

Intisari — SMK Prima Wisata Jakarta memberikan beasiswa bagi beberapa siswa yang kurang mampu dan memiliki prestasi belajar di sekolah untuk membantu proses pendidikan. Tujuan dari pemberian beasiswa ini adalah untuk mengurangi jumlah siswa yang putus sekolah karena kekurangan biaya dalam memenuhi kebutuhan pendidikan, untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, dan untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan ekonomi. Dalam melakukan seleksi penerimaan beasiswa ini, terdapat beberapa kriteria penilaian, meliputi: nilai rapor rata-rata, status kepemilikan rumah, transportasi ke sekolah, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, dan

jumlah saudara kandung. Penilaian ini dilakukan oleh pihak sekolah dengan cara yang masih manual, yaitu seleksi penerimaan beasiswa dilakukan berdasarkan keadaan ekonominya saja dan tidak melihat kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan sehingga hasil yang didapat masih kurang tepat dan akurat. Pendekatan *neuro fuzzy* akan digunakan untuk melakukan seleksi penerimaan beasiswa agar menunjukkan bahwa penilaian dapat dilakukan lebih akurat dan cepat jika dibandingkan dengan sistem seleksi penerimaan beasiswa yang dilakukan secara manual. Pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa model fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium memiliki hasil akurasi yang sama sebesar 99,7%. Sedangkan hasil pengujian model fungsi keanggotaan *gauss* memiliki nilai akurasi sebesar 98% dan model fungsi keanggotaan *gbell* memiliki nilai akurasi sebesar 93,9%.

Kata kunci: Fungsi Keanggotaan, *Neuro Fuzzy*, Seleksi Penerimaan Beasiswa.

PENDAHULUAN

Dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 disebutkan bahwa "Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana yang dilakukan oleh pihak penyelenggara (instansi pemerintah, lembaga swadaya masyarakat dan lain-lain) dalam memberikan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk mempersiapkan peserta didik atau generasi yang lebih baik di masa yang akan datang. Untuk mendukung proses tersebut, SMK Prima Wisata Jakarta memberikan beasiswa

bagi beberapa siswa yang kurang mampu dan memiliki prestasi belajar di sekolah.

Beasiswa ini diberikan untuk membantu siswa dalam memenuhi belajarnya selama bersekolah. Tujuan dari pemberian beasiswa ini adalah untuk mengurangi jumlah siswa yang dropout yang disebabkan oleh kekurangan biaya pendidikan, untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, dan memberikan bantuan untuk siswa yang mengalami kesulitan ekonomi. Beasiswa yang diberikan ini akan dimanfaatkan untuk membantu siswa dalam membeli perlengkapan yang menunjang belajar dan sekolah siswa termasuk untuk membantu biaya transportasi siswa.

Dalam melakukan seleksi para calon penerima beasiswa ini, terdapat beberapa kriteria penilaian, meliputi: nilai rapor rata-rata, status kepemilikan rumah, transportasi ke sekolah, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, dan jumlah saudara kandung. Penilaian ini dilakukan oleh pihak sekolah dengan cara yang masih manual, yaitu seleksi penerimaan beasiswa dilakukan berdasarkan keadaan ekonominya saja dan tidak melihat kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan sehingga hasil yang didapat masih kurang efektif dan efisien.

Logika fuzzy mengevaluasi secara komprehensif, melalui analisis regresi dan multiple discriminan analisis methods, dan mencapai beberapa hasil, tapi index presisi dan metode evaluasi tidak tercapai dan sulit untuk menentukan bobot evaluasi (Dong & Dai, 2009, p. 112). Untuk mengoptimalkan kinerja fuzzy dalam penentuan bobot melalui pembelajaran, dapat digunakan metode hybrid yaitu penggabungan fuzzy dengan neural network (neuro fuzzy). Neuro Fuzzy Reasoning dapat digunakan untuk klasifikasi dan masalah reasoning. (Sevarac, 2006, p. 1).

Dalam penelitian ini, pendekatan neuro fuzzy akan digunakan untuk melakukan seleksi penerimaan beasiswa agar menunjukkan bahwa penilaian dapat dilakukan lebih akurat dan cepat jika dibandingkan dengan sistem seleksi penerimaan beasiswa yang dilakukan secara manual.

BAHAN DAN METODE

Beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah

kekayaan Wajib Pajak (WP). Karena beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan.

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber dana manusianya melalui pendidikan.

Dalam studi kasus ini diasumsikan bahwa nilai rapor rata-rata, status kepemilikan rumah, transportasi ke sekolah, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, dan jumlah saudara kandung pada dasarnya dapat menentukan penilaian dan seleksi penerimaan beasiswa. Jadi kriteria-kriteria tersebut yang akan dibutuhkan sebagai masukan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai penerima beasiswa.

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010:01), pengertian logika fuzzy adalah suatu cara untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Sebagai contoh adalah:

- Manajer pergudangan mengatakan pada manajer produksi seberapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi esok hari.
- Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu akan memberikan tip yang sesuai atas baik tidaknya pelayan yang diberikan.
- Anda mengatakan pada saya seberapa sejuk ruangan yang anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan ini.
- Penumpang taksi berkata pada sopir taksi seberapa cepat laju kendaraan yang diinginkan, sopir taksi akan mengatur pijakan gas taksinya.

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* (Widodo dan Handayanto, 2012:2). Antara masukan dan keluaran terdapat satu kotak hitam yang harus bekerja memetakan masukan ke keluaran yang sesuai. Logika Fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam tersebut dimana kotak tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik.

Terdapat beberapa alasan untuk menggunakan logika *fuzzy* yaitu (Widodo dan Handayanto, 2012:2):

- Konsep logika *Fuzzy* mudah dimengerti.
- Logika *Fuzzy* sangat fleksibel.
- Logika *Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
- Logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi *non-linear* yang sangat kompleks.
- Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendala secara konvensional.
- Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Sistem inferensi fuzzy merupakan sebuah system dengan pengetahuan linguistik yang mudah dimengerti dan dapat dijalankan pada algoritma propagasibalik berdasarkan pasangan data masukan-keluaran dengan menggunakan arsitektur jaringan saraf tiruan. Metode ini memungkinkan system fuzzy belajar. Gabungan dari system jaringan saraf (neural network) dengan system fuzzy ini disebut dengan adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) (Jang & Sun, 1995).

Masalah pada penelitian ini adalah hasil pengolahan data pendaftaran program beasiswa yang masih kurang akurat, hal ini karena menggunakan pengolahan data manual menggunakan perkiraan mengenai keadaan ekonominya saja. Untuk meningkatkan akurasi akan diterapkan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Dalam pengembangan model simulasi diimplementasikan dengan perangkat lunak Matlab. Dan hasil pengolahan dengan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System/ANFIS akan dibandingkan dan dianalisa hasilnya dengan hasil pengolahan yang menggunakan metode perhitungan konvensional, dari sini akan terlihat tingkat akurasi dari masing-masing metode.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dalam seleksi penerimaan beasiswa dengan menggunakan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dengan berbagai model fungsi keanggotaan, antara lain model fungsi keanggotaan segitiga, trapesium, gbell, dan gauss. Data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data primer yang diperoleh langsung dari sekolah SMK Prima Wisata di Jakarta.

Pembelajaran Model dan Inferensi Model

Dalam penelitian ini, komponen masukkan menggunakan empat fungsi keanggotaan yang tersedia dalam GUI ANFIS yang tersedia dalam Matlab, yaitu:

- Model Segitiga
- Model Trapesium
- Model Gbell
- Model Gauss

Keempat fungsi keanggotaan tersebut sudah tersedia dan dipilih dari GUI ANFIS dalam Matlab serta diproses dengan proses yang sama, yaitu:

- Pembentukan FIS menggunakan Grid Partition.
- Metode optimasi untuk pelatihan menggunakan jenis Hybrid.
- Target toleransi kesalahan dalam pelatihan adalah nol dengan Epoch maksimum 50.
- Menggunakan data pelatihan yang sama.

Validasi Model

Setelah ANFIS menghasilkan sebuah model, maka model tersebut harus diuji validasinya terhadap kriteria model yang dikehendaki. Tujuan dari proses ini adalah untuk melihat tingkat akurasi ANFIS dalam melakukan pemodelan sistem. ANFIS akan melakukan validasi model ini dengan cara membandingkan hasil keluaran dari data yang telah dilakukan proses pembelajaran dengan berbagai model fungsi keanggotaan, seperti: model fungsi keanggotaan segitiga, trapesium, gauss, dan gbell. Dari proses perbandingan validasi model ini akan menghasilkan "error" yang dapat dijadikan ukuran tingkat akurasi model ini. Semakin kecil tingkat error, maka semakin baik model tersebut.

Langkah-langkah Penelitian

Ada beberapa langkah yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini, antara lain:

- Menentukan variabel yang akan digunakan untuk melakukan diagnosa permasalahan dalam perancangan sistem *fuzzy*. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data pendaftaran program beasiswa pada SMK Prima Wisata di Jakarta.

Tabel 1. Kode Variabel

Kode	NAMA VARIABEL
C ₁	Nilai Rapor
C ₂	Status Kepemilikan Rumah
C ₃	Transportasi ke Sekolah
C ₄	Penghasilan Orang Tua
C ₅	Jumlah Tanggungan Orang Tua
C ₆	Jumlah Saudara Kandung

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Pada tabel di atas menjelaskan tentang variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini yang berdasarkan data pendaftaran program beasiswa pada SMK Prima Wisata. Pengukuran untuk masing-masing variabel tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

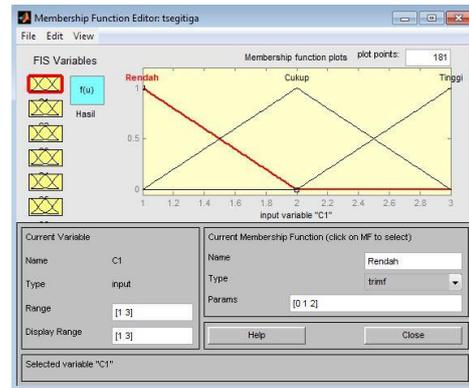
Tabel 2. Pengukuran Variabel

Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain	Nilai
Nilai Rapor	Tinggi	$X \geq 80$	3
	Cukup	$60 < X < 80$	2
	Rendah	$X < 60$	1
Status Kepemilikan Rumah	Tinggi	Kontrakan/ Kos	3
	Cukup	Milik sendiri	2
	Rendah	Bebas sewa	1
Transportasi ke Sekolah	Tinggi	Angkutan/ Jalan Kaki	3
	Cukup	Sepeda	2
	Rendah	Kendaraan pribadi	1
Penghasilan Orang Tua	Tinggi	$X \leq 1500000$	3
	Cukup	$1500000 < X \leq 3000000$	2
	Rendah	$X > 3000000$	1
Tanggungjawab Orang Tua	Tinggi	$X \geq 4$ Anak	3
	Cukup	$2 < X < 4$ Anak	2
	Rendah	$X \leq 2$ Anak	1
Jumlah Saudara Kandung	Tinggi	$X \geq 4$ Orang	3
	Cukup	$2 < X < 4$ Orang	2
	Rendah	$X \leq 2$ Orang	1

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

b. Melakukan Fuzzyfikasi Parameter
Ada beberapa fuzzyfikasi parameter yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan bentuk model fungsi keanggotaannya, sebagai berikut:

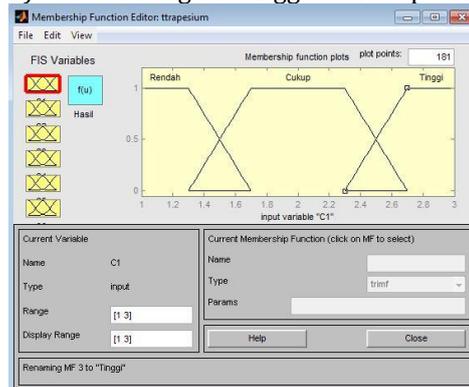
1) Model Fungsi Keanggotaan Segitiga



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 1. Model Fungsi Keanggotaan Segitiga

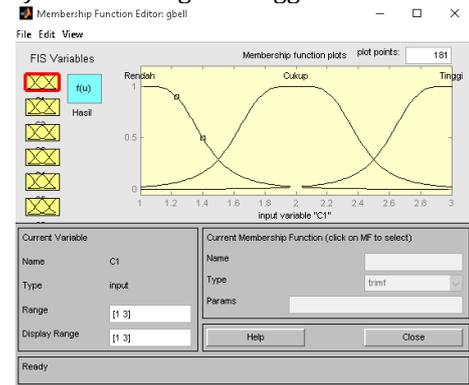
2) Model Fungsi Keanggotaan Trapesium



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 2. Model Fungsi Keanggotaan Trapesium

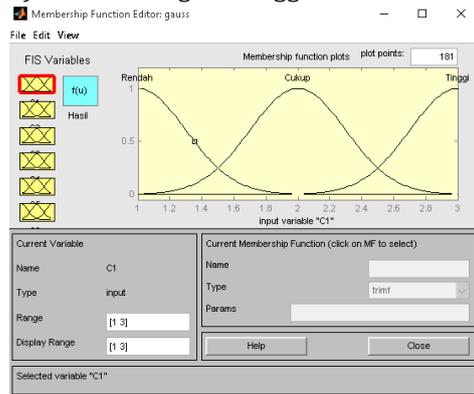
3) Model Fungsi Keanggotaan Gbell



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

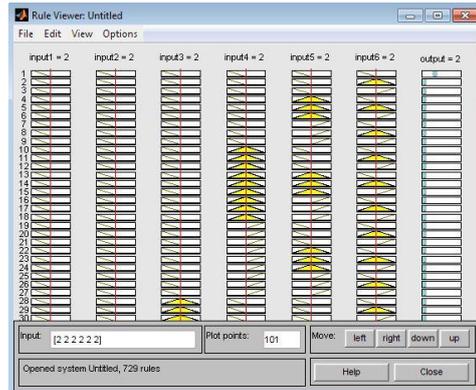
Gambar 3. Model Fungsi Keanggotaan Gbell

4) Model Fungsi Keanggotaan Gauss



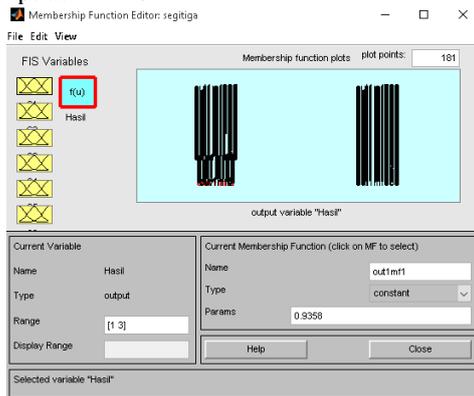
Sumber: Hasil Penelitian (2015)
Gambar 4. Model Fungsi Keanggotaan Gauss

e. Aturan ANFIS



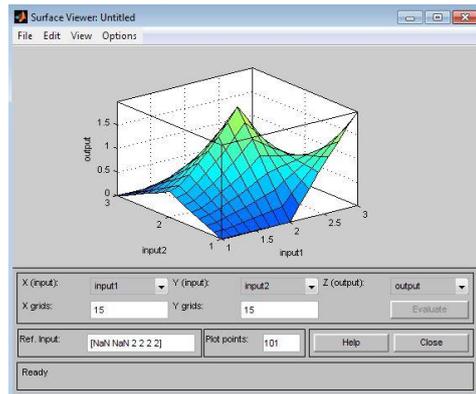
Sumber: Hasil Penelitian (2015)
Gambar 7. Aturan ANFIS

c. Fungsi Keanggotaan untuk Hasil Output pada ANFIS



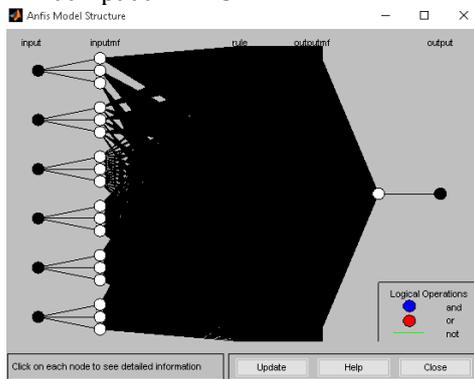
Sumber: Hasil Penelitian (2015)
Gambar 5. Fungsi Keanggotaan untuk Hasil Output pada ANFIS

f. Surface ANFIS



Sumber: Hasil Penelitian (2015)
Gambar 8. Surface ANFIS

d. Pembentukan Struktur Jaringan Syaraf Tiruan pada ANFIS



Sumber: Hasil Penelitian (2015)
Gambar 6. Struktur Jaringan Syaraf Tiruan pada ANFIS

Metode Pemilihan Sampel

Rumus yang digunakan dalam untuk pengambilan sampel penelitian ini adalah dari Taro Yamane yang dikutip oleh Rakhmat (1998: 82) dalam Akdon dan Hadi (2005: 107) sebagai berikut:

$$n = N / (1 + N(C)^2)$$

dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

C = presisi yang digunakan (taraf kesalahan)

Dengan jumlah populasi 310 data dan taraf kesalahan sebesar 10%, maka jumlah sampel yang digunakan adalah:

$$n = 310 / (1 + 310(0.1)^2) = 310 / 4,1 = 75,60 = 76$$

Dari perhitungan rumus diatas, diperoleh sampel 76 data yang akan digunakan sebagai data pelatihan dalam penelitian ini.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk merancang sistem seleksi penerimaan beasiswa, sebagai berikut:

- a. Data Primer
Sumber data yang diperoleh untuk melakukan penelitian ini adalah jenis data primer yang didapat oleh penulis secara langsung dari sumber dengan melakukan pengambilan data pendaftaran program beasiswa pada SMK Prima Wisata tahun ajaran 2013/2014 melalui karyawan yang berwenang. Jumlah keseluruhan data pendaftaran program beasiswa yang didapat dari hasil wawancara secara langsung sebanyak 310 data.
- b. Data Sekunder
adalah data yang telah dikumpulkan dan dianalisis oleh orang lain baik yang telah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan, misalnya dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal, dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan Data

Data penelitian dari 310 data akan dibagi menjadi tiga kelompok data yaitu:

- a. 76 data pertama akan digunakan sebagai training_data (data pembelajaran).
- b. 164 data kedua akan digunakan sebagai testing_data (data pengujian validitas).
- c. 70 data ketiga akan digunakan sebagai new_data (data penerapan model).

Pada training_data/ data pembelajaran akan diunggah ke dalam ANFIS dengan menggunakan perangkat lunak Matlab yang akan disimpan sebagai variabel dengan nama "x". Sedangkan pada testing_data/ data pengujian validitas akan diunggah ke dalam ANFIS dengan menggunakan perangkat lunak Matlab yang akan disimpan sebagai variabel dengan nama "y".

Hasil Pengujian Simulasi ANFIS

Berdasarkan simulasi ANFIS yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil simulasi berdasarkan metode yang digunakan, yaitu metode optimasi Hybrid, target toleransi kesalahan nol, dan epoch 50. Hasil pengujian simulasi ANFIS dengan menggunakan berbagai model fungsi keanggotaan akan ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Perbandingan RMSE Data Training dengan Data Testing

RMSE (Root Mean Square Error)		
Membership Function	Training Data/ Data Pelatihan	Testing Data/ Data Pengujian
Segitiga	1,3924e-006	1,3809
Trapesium	1,3941e-006	1,3809
Gbell	1,8128e-006	1,2948
Gauss	1,4867e-006	1,3576

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Pada tabel di atas menunjukkan perbandingan RMSE untuk metode jenis Hybrid dalam proses pelatihan (training) dan proses pengujian (testing). RMSE terendah pada proses data pelatihan yaitu 1,3941e-006 dengan model fungsi keanggotaan segitiga. RMSE terendah pada proses data pengujian yaitu 1,2948 dengan model fungsi keanggotaan gbell. Dalam hal ini menjelaskan bahwa model fungsi keanggotaan segitiga lebih baik dibandingkan dengan model fungsi keanggotaan gbell dan gauss.

Hasil Penelitian ANFIS

Berikut perbedaan hasil diagnosa penilaian seleksi penerimaan beasiswa melalui Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dengan perhitungan konvensional untuk 70 data yang terdapat di lampiran, sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan Perhitungan Konvensional dengan ANFIS

NO	NIS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Konvensional	Segitiga	Trapesium	Gbell	Gauss
1	1051204	2	2	1	1	2	2	1,67	0	0	0,098	0,035
2	1051205	2	2	2	3	1	2	2,00	0	0	0,022	0,002
3	1051206	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
4	1051207	2	3	3	2	1	1	2,00	2	2	2	2
5	1051209	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
6	1051210	2	1	2	2	1	1	1,50	0	0	0,153	0,054

7	1051211	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001
8	1051212	3	1	2	2	1	1	1,67	0	0	0,223	0,085
9	1051213	2	3	3	2	1	1	2,00	2	2	2	2
10	1051214	2	2	1	1	1	2	1,50	0	0	0,082	0,019
11	1051217	3	2	1	3	2	2	2,17	0	0	0,016	2E-04
12	1051219	2	2	1	2	1	2	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
13	1051220	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
14	1051221	2	1	2	2	1	1	1,50	0	0	0,153	0,054
15	1051222	2	3	3	3	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
16	1051223	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
17	1051224	3	2	1	2	2	2	2,00	0	0	0,098	0,014
18	1051225	2	2	1	2	1	2	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
19	1051226	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
20	1051227	2	3	3	3	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
21	1051228	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
22	1051229	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001
23	1051230	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
24	1051231	2	1	2	3	1	1	1,67	0	0	0,014	0,001
25	1051232	2	3	3	3	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
26	1051233	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
27	1051234	3	2	1	2	2	2	2,00	0	0	0,098	0,014
28	1051235	2	1	2	3	1	1	1,67	0	0	0,014	0,001
29	1051236	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
30	1051237	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001
31	1051238	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
32	1051239	2	2	1	1	2	2	1,67	0	0	0,098	0,035
33	1051240	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
34	1051240	3	1	2	3	1	1	1,83	0	0	0,015	0,001
35	1051241	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
36	1051242	3	1	2	2	1	1	1,67	0	0	0,223	0,085
37	1051243	2	2	3	3	2	2	2,33	0	0	0,345	0,099
38	1051244	3	3	3	1	1	1	2,00	0	0	0,097	0,024
39	1051245	2	3	3	2	1	1	2,00	2	2	2	2
40	1051246	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001
41	1051247	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3
42	1051248	2	2	1	2	2	2	1,83	0	0	0,316	0,089
43	1051249	2	3	3	3	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
44	1051250	2	3	3	2	1	1	2,00	2	2	2	2
45	1051251	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
46	1051253	3	1	2	3	1	1	1,83	0	0	0,015	0,001
47	1051254	3	2	1	2	2	2	2,00	0	0	0,098	0,014
48	1051255	2	1	2	2	1	1	1,50	0	0	0,153	0,054

49	1051256	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
50	1051257	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001
51	1051258	3	2	1	3	2	2	2,17	0	0	0,016	2E-04
52	1051259	2	3	2	2	1	1	1,83	0	0	0,183	0,07
53	1051261	3	1	2	3	1	1	1,83	0	0	0,015	0,001
54	1051262	3	1	2	2	1	1	1,67	0	0	0,223	0,085
55	1051263	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
56	1051264	3	1	2	3	1	1	1,83	0	0	0,015	0,001
57	1051265	2	2	1	2	2	2	1,83	0	0	0,316	0,089
58	1051266	3	2	2	2	1	1	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
59	1051267	3	1	2	2	1	1	1,67	0	0	0,223	0,085
60	1051268	3	3	3	3	1	1	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
61	1051269	2	2	1	3	1	2	1,83	0	0	0,078	0,019
62	1051271	2	2	1	1	2	2	1,67	0	0	0,098	0,035
63	1051272	2	3	3	2	1	1	2,00	2	2	2	2
64	1051275	3	1	2	3	1	1	1,83	0	0	0,015	0,001
65	1051277	2	2	2	2	2	2	2,00	2	2	2	2
66	1051278	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
67	1051279	2	2	3	3	2	2	2,33	0	0	0,345	0,099
68	1051280	2	1	2	1	1	1	1,33	0	0	0,056	0,021
69	1051281	3	3	3	2	1	1	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
70	1051282	2	2	1	3	2	2	2,00	0	0	0,016	0,001

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Keterangan:

- C₁ = Nilai Rapor Rata-rata
- C₂ = Status Kepemilikan Rumah
- C₃ = Transportasi ke Sekolah
- C₄ = Jumlah Penghasilan Orang Tua
- C₅ = Jumlah Tanggungan Orang Tua
- C₆ = Jumlah Saudara Kandung

$$\begin{aligned}
 & (\sum \text{Perhitungan Gbell}/70) * 100 \\
 & = (138,83/70) - (73,04/70) * 100 \\
 & = 0,939 * 100 \\
 & = 93,9 \% \\
 \text{Gauss} & = (\sum \text{Perhitungan Konvensial}/70) - \\
 & (\sum \text{Perhitungan Gauss}/70) * 100 \\
 & = (138,83/70) - (70,23/70) * 100 \\
 & = 0,9800 * 100 \\
 & = 98 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data penerapan model di atas berjumlah 70 data yang terdapat di lampiran untuk menghitung keakurasian yang berfungsi untuk menyatakan seberapa dekat nilai hasil akurasi dari berbagai model fungsi keanggotaan ANFIS sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Segitiga} & = (\sum \text{Perhitungan Konvensial}/70) - \\
 & (\sum \text{Perhitungan Segitiga}/70) * 100 \\
 & = (138,83/70) - (69,03/70) * 100 \\
 & = 0,997 * 100 \\
 & = 99,7 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Trapesium} & = (\sum \text{Perhitungan Konvensial}/70) - \\
 & (\sum \text{Perhitungan Trapesium}/70) * \\
 & 100 \\
 & = (138,83/70) - (69,03/70) * 100 \\
 & = 0,997 * 100 \\
 & = 99,7 \%
 \end{aligned}$$

$$\text{Gbell} = (\sum \text{Perhitungan Konvensial}/70) -$$

Model fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium memiliki tingkat akurasi keluaran yang sama yaitu 99,7%. Sedangkan untuk model fungsi keanggotaan gbell memiliki tingkat akurasi keluaran yaitu 93,9% dan model fungsi keanggotaan gauss memiliki tingkat akurasi keluaran yaitu 98%. Akurasi dari masing-masing model fungsi keanggotaan dapat digambarkan dalam bentuk grafik berikut ini:

Tabel 5. Perbandingan Akurasi Model ANFIS Hasil Penelitian

Model Keanggotaan	Fungsi	Akurasi	
		Akurat	Tidak Akurat
Model Keanggotaan Segitiga	Fungsi	99,7%	0,3%
Model Keanggotaan Trapesium	Fungsi	99,7%	0,3%
Model Keanggotaan Gbell	Fungsi	93,9%	6,1%
Model Keanggotaan Gauss	Fungsi	98%	2%

Sumber: Hasil perhitungan data ANFIS (2015)

Dari hasil perbandingan masing-masing grafik fungsi keanggotaan ANFIS di atas, dapat disimpulkan bahwa fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium memiliki nilai akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan fungsi keanggotaan gauss dan gbell.

Graphical User Interface

Dalam memulai GUI Matlab dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- Melalui command matlab dengan mengetikkan: `>> guide`
- Klik tombol start matlab dan pilihlah matlab, lalu pilih GUIDE (GUI Builder)

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 9. GUI Sistem Seleksi Penerimaan Beasiswa

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga akhir dalam penerapan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System/ ANFIS untuk sistem seleksi penerimaan beasiswa pada SMK Prima Wisata di Jakarta dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi dari berbagai pengujian model fungsi keanggotaan ANFIS secara keseluruhan mendekati nilai target. Pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa model fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium memiliki hasil akurasi yang sama sebesar 99,7%.

Sedangkan hasil pengujian model fungsi keanggotaan gbell memiliki nilai akurasi sebesar 93,9% dan model fungsi keanggotaan gauss memiliki nilai akurasi sebesar 98%. Dari hasil penelitian tersebut, model fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium memiliki nilai akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan model fungsi keanggotaan gauss dan gbell.

Dengan adanya hasil dari penerapan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System/ ANFIS tersebut maka akan dibuatkan suatu program GUI sistem seleksi penerimaan beasiswa yang diharapkan dapat mempermudah karyawan/ panitia pada SMK Prima Wisata di Jakarta dalam menentukan para calon penerima beasiswa agar lebih cepat dan akurat.

REFERENSI

- Akdon, & Hadi, S. (2005). Aplikasi Statistika dan Metode Penelitian untuk Administrasi dan Manajemen. Bandung: Dewa Ruchi.
- Dewi, Kartikasari, dan Mursityo (2014). Prediksi Cuaca pada Data *Time Series* menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 1, No. 5
- Dong, P., & Dai, F. (2009). *Evaluation for Teaching Quality Based on Fuzzy Neural Network. 2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science. Zhengzhou: IEEE Computer Society.*
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, H. (2004). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Muthohir, Moh. (2013). Sistem Penentu Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa menggunakan Algoritma Genetika. Jurnal UPI, 2011
- Nurvitasari dan Irhamah (2012). Pendekatan Fungsi Transfer sebagai Input *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) dalam Peramalan Kecepatan Angin Rata-rata harian di Sumenep. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 1, No. 1
- Prayogo, Nur (2011). Penentuan Penerimaan Beasiswa dengan menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. Jurnal Sistem Informasi, Vol. 3, No. 1
- Putra, Apriansyah dan Hardiyanti (2011). Penentuan Penerimaan Beasiswa dengan menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. Jurnal Sistem Informasi, Vol. 3, No. 1

- Sugiyono. (2007). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Widodo, Prabowo Pudjo. Handayanto, Rahmadya Trias. 2012. Penerapan Soft Computing Dengan Matlab. Edisi Revisi. Bandung: Rekayasa Sains
- Wijiyanto, Kusri, dan Irhamah (2012). Peramalan Nilai Kontrak Konstruksi PT 'X' dengan menggunakan Pendekatan Regresi *Time Series* dan ANFIS. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 1, No. 1

BIODATA PENULIS



Muhammad Darussalam, M.Kom. Lahir di kota Jakarta, pada tanggal 15 September 1988. Tamat Program Diploma III (D3) tahun 2010 Program Studi Manajemen Informatika di AMIK BSI Jakarta. Tamat S1 tahun 2011 Program

Studi Sistem Informasi di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tamat S2 tahun 2015 Program Studi Ilmu Komputer (S2) Kosentrasi Management Information System di Program Pasca Sarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Menjadi dosen tetap di AMIK BSI Jakarta sejak tahun 2013.