

PERBANDINGAN TIPE FUNGSI KEANGGOTAAN ANFIS UNTUK MENGUKUR AKURASI EVALUASI KINERJA DOSEN

Indah Purwandani¹⁾, Romi Satria Wahono²⁾

¹⁾Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri)
Jl. Salemba Raya No. 5 Jakarta Pusat
<http://www.nusamandiri.ac.id>
indah_pe@yahoo.co.id

²⁾Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri)
Jl. Salemba Raya No. 5 Jakarta Pusat
<http://www.nusamandiri.ac.id>
romi@brainmatics.com

ABSTRAK

Lecturer is one essential component in a system of education in universities. To improve teaching quality one of which can be done is to conduct an evaluation of the performance of lecturers. Teaching evaluation affects the learning process in educational environment, errors in evaluating the performance of one of them is causing the decline in teacher motivation in the teaching faculty. This will affect the learning process as a whole. In this research approach Adaptive Neuro Fuzzy Inference System is used to process and improve accuracy IPKAD faculty performance assessment. Several types of membership functions tested to compare the accuracy of the resulting assessment. Tests using a different type of membership function produces different accuracy. In this study indicate that this type of triangular membership functions and trapezium produces a higher level of accuracy compared with Gaussian membership function type and bells.

Keywords: Teaching Evaluation, ANFIS, Neuro Fuzzy

1. PENDAHULUAN

Penilaian kinerja adalah penentuan secara periodik efektivitas operasional suatu organisasi, bagian organisasi dan karyawannya berdasarkan sasaran standar dan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya (Rudianto, 2006)[15]. Penilaian karya atau disebut juga penilaian kinerja adalah suatu metode tradisional yang dikembangkan organisasi untuk menilai dan mengukur kinerja (Sunarto, 2005)[21].

Dosen adalah salah satu komponen esensial dalam suatu sistem pendidikan di perguruan tinggi (Dikti, 2010). Peran, tugas, dan tanggungjawab dosen sangat penting dalam mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa, meningkatkan kualitas manusia Indonesia, yang meliputi kualitas iman dan takwa, akhlak mulia, dan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, serta mewujudkan masyarakat Indonesia yang maju, adil, makmur, dan beradab. Untuk melaksanakan fungsi, peran, dan kedudukan yang sangat strategis tersebut, diperlukan dosen yang professional (Dikti, 2010).

Kompetensi tenaga pendidik, khususnya dosen, diartikan sebagai seperangkat pengetahuan, keterampilan dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dikuasai dan diwujudkan oleh dosen dalam melaksanakan tugas profesionalnya. Kompetensi tersebut meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi

kepribadian, kompetensi sosial dan kompetensi professional (Dikti, 2010).

Adanya penilaian kualitatif dalam penilaian kinerja menyebabkan penilaian menjadi tidak pasti. Dan juga adanya aturan antar variabel penilaian kinerja yang tidak dapat ditetapkan sehingga dibutuhkan metode yang dapat mempelajari pola penilaian kinerja. Dibutuhkan satu konsep *fuzzy* untuk menangani permasalahan penilaian yang bersifat kualitatif. Dan untuk mempelajari pola penilaian dibutuhkan satu metode yang dapat melakukan proses pelatihan dari data untuk mengenali pola, yang dalam hal ini dipakai metode *neural network* (Negoro, 2009).

Pada Kampus "ABC", evaluasi kinerja dosen dihitung berdasarkan rumus tradisional sebagai berikut:

$$IPK = \frac{(P_1 \times B_1) + (P_1 \times B_1) + (P_1 \times B_1) + (P_1 \times B_1)}{(B_1 + B_2 + B_3 + B_4)}$$

P : Nilai perparameter

B : Bobot Nilai Perparameter

Nilai yang didapat dari perhitungan rumus tersebut belum dapat menyajikan efek pengajaran yang sebenarnya dari tiap-tiap parameter.

Evaluasi pengajaran adalah evaluasi yang *multi-level*, *multi-variable* dan prosesnya ambigu. Logika fuzzy mengevaluasi secara komprehensif, tapi index presisi dan metode evaluasi tidak tercapai dan sulit untuk menentukan bobot evaluasi, untuk itu diperlukan model evaluasi secara rasional, ilmiah dan matematis. Maka dalam penelitian ini dilakukan kolaborasi antara *fuzzy* dengan *neural network*. Dan hasilnya adalah dengan penggabungan kedua *approach* tersebut dihasilkan hasil yang lebih akurat (Dong, 2009)

Pada penelitian ini pendekatan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* digunakan untuk mengolah penilaian kinerja dosen dan membandingkan keakuratan penilaian dari berbagai tipe fungsi keanggotaan yang berbeda.

Pertanyaan penelitian kali ini adalah: Bagaimana akurasi tipe keanggotaan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk penilaian kinerja dosen?

2. LANDASAN TEORI / KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tinjauan Studi

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang terkait dengan penilaian kinerja dosen maupun *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*.

a. Application of Neural Network in Teaching Quality Evaluation of SCM Course

Dalam penelitian ini kecerdasan buatan yaitu *Back Propagation Neural Network (BP NN)* diadopsi untuk mengembangkan sistem evaluasi kualitas pengajaran. NN dilatih dengan prestasi dari kelas-kelas, percobaan dan pengujian dalam 4 input, 1 output, dan kuadrat kesalahan antara nilai output dan nilai yang diinginkan merupakan jumlah dari skor dari prestasi dalam pekerjaannya sebagai *index performance*. Bobot antara *hidden neuron* dan *output neuron*, dan bobot antara *input neuron* dan *hidden neuron* disatukan. Akhirnya diperoleh nilai berat yang stabil dari keturunan gradient yang berarti *index performance* yang diinginkan telah didapat. Sistem dikembangkan agar dapat menyajikan nonlinear yang relatif dari pengajaran dan komposisinya. Dalam penelitian ini adalah aplikasi pertama yang menggunakan operator kecerdasan buatan yang diadopsi untuk sistem evaluasi kualitas pembelajaran oleh sekolah di Cina (Dongyuan, 2007).

b. Evaluation of Classroom Teaching Quality in Universities Based on Artificial Neural Network

Metode *neural network* diterapkan pada evaluasi pengajaran di kelas. Dengan menganalisa unsur utama dari kualitas pengajaran yaitu sikap mengajar, metode pengajaran, isi pengajaran dan efektivitas pengajaran sebagai input layer, dan kualitas pengajaran di kelas sebagai output layer, membangun model *neural network* dan data yang nyata yang digunakan untuk pelatihan dan

praktek. Praktek menunjukkan bahwa model secara baik mengenali presisi. Akhirnya hasil evaluasi digital diperoleh, bisa akurat, refleksi *irect-viewing* kualitas pengajaran kelas cocok atau tidak cocok, seperti itulah prospek *neural network* dalam mengevaluasi sistem pengajaran dikelas disajikan (Yan-ming, 2009).

c. Evaluation for Teaching Quality Based on Fuzzy Neural Network

Evaluasi pengajaran adalah hal yang penting dalam pengembangan institusi pendidikan. Pengajar adalah inti dari sebuah institusi pendidikan, karenanya evaluasi pengajar adalah sesuatu yang penting. Evaluasi mengajar adalah *multi-level*, *multi-variable* dan *ambiguous non linier process* dari sistem kompleks multi-faktor. Metode *fuzzy* mengevaluasi secara komprehensif, tapi index presisi dan metode evaluasi tidak tercapai dan sulit untuk menentukan bobot evaluasi, untuk itu diperlukan model evaluasi secara rasional, ilmiah dan matematis. Maka dalam penelitian ini dilakukan kolaborasi antara *fuzzy* dengan *neural network*. Dan hasilnya adalah dengan penggabungan kedua *approach* tersebut dihasilkan hasil yang lebih akurat (Dong, 2009).

d. Fuzzy Neural Network Model and its Application in Teaching Quality Evaluation

Evaluasi pengajaran memiliki peran penting dalam pendidikan tinggi saat ini. Mengingat permasalahan sistem penilaian pengajaran sebelumnya. Berdasarkan karakteristik mengajar sebuah model evaluasi komprehensif *fuzzy neuro* diatur dengan logika *fuzzy* dan *neural network*. Prosedur penerapan model ini diterangkan secara rinci. Dengan menganalisa banyak contoh praktek, penelitian ini menunjukkan bahwa model matematika memiliki pengaruh penilaian yang lebih baik dan bisa menangani kompleksitas model evaluasi sederhana. Dibandingkan dengan metode lain, metode ini ilmiah, sederhana dan mudah dioperasikan. Struktur dan metode ini akan berkembang di masa depan (Zhu, 2009).

B. Tinjauan Pustaka

2.2.1. Penilaian Kinerja Dosen

Guna meningkatkan kualitas dosen, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan mengadakan penilaian terhadap dosen setiap semesternya. Salah satu bentuk penilaian kinerja dosen adalah mengukur Indeks Prestasi Kinerja Akademik Dosen (IPKAD). Berikut ini akan disajikan beberapa ketentuan dalam mengukur Indeks Prestasi Kinerja Akademik Dosen (IPKAD). Semua pengajar yang memberikan kuliah di Kampus ABC akan selalu dievaluasi setiap semester.

A. Parameter Penilaian IPKAD

Parameter penilaian IPKAD yang akan diterapkan sebagai berikut:

- a. Kehadiran mengajar diperoleh berdasarkan rata-rata kehadiran pengajar di kelas/ lab.
- b. Hasil belajar mahasiswa diperoleh dari total kelulusan mahasiswa yang diajar oleh pengajar.
- c. Hasil kuesioner mahasiswa diperoleh dari hasil rata-rata kuesioner mahasiswa yang dilakukan oleh bagian riset.
- d. Kehadiran pertemuan (rapat, *briefing*, *training*, seminar, *workshop*, dll) diperoleh dari mulai sejak awal semester perkuliahan.

Tabel 2.1. Bobot Parameter

No	Parameter	Bobot
1.	Kehadiran Mengajar	3
2.	Hasil Belajar Mahasiswa	3
3.	Hasil Quetioner	2
4.	Kehadiran Pertemuan	2

Tabel 2.1. menunjukkan bobot dari masing-masing parameter yang digunakan untuk penilaian IPK Dosen. Dimana parameter kehadiran mengajar dan parameter hasil belajar mahasiswa memiliki bobot yang sama yaitu sebesar 3. Parameter hasil questioner dan kehadiran pertemuan memiliki bobot penilaian yang lebih kecil yaitu sebesar 2.

Perhitungan IPK Dosen adalah sebagai berikut :

$$IPK = \frac{(P_1 \times B_1) + (P_2 \times B_2) + (P_3 \times B_3) + (P_4 \times B_4)}{(B_1 + B_2 + B_3 + B_4)}$$

- P : Nilai perparameter
- B : Bobot Nilai Perparameter

2.2.2. Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* adalah bagian atau salah satu metode dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Dalam logika konvensional nilai kebenaran mempunyai kondisi yang pasti yaitu benar atau salah (*true or false*), dengan tidak ada kondisi di antara. Prinsip ini dikemukakan oleh Aristoteles sekitar 2000 tahun yang lalu sebagai hukum *Excluded Middle* dan hukum ini telah mendominasi pemikiran logika sampai saat ini (Junaedi, 2010).

2.2.3. Jaringan Syaraf Tiruan

Faussett menerangkan bahwa Jaringan syaraf adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program computer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Kusumadewi, 2010).

2.2.4. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

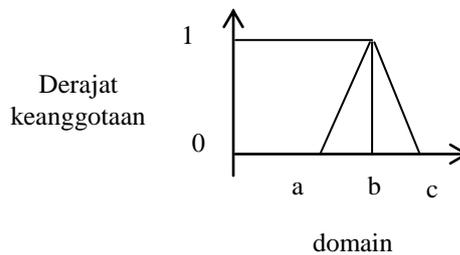
ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* atau *Adaptive Network-based Fuzzy Inference System*) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan fuzzy rule base model Sugeno. Arsitektur ANFIS juga sama dengan jaringan syaraf dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu (Kusumadewi, 2010).

A. Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (Kusumadewi, 2006). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Beberapa fungsi yang bisa digunakan:

1. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Kurva Segitiga

Kurva segitiga ditentukan oleh 3 parameter {a,b,c} seperti fungsi keanggotaan dibawah ini.

Fungsi Keanggotaan Segitiga:

$$\mu[x; a, b, c] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x - a}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b - x}{c - b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

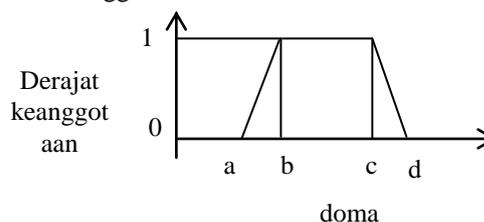
Dengan menggunakan min dan max, kurva segitiga memiliki rumus alternative untuk persamaan sebelumnya:

$$\mu(x; a, b, c) = \max(\min(\frac{x - a}{b - a}, \frac{c - x}{c - b}), 0)$$

Parameter (a,b,c) (dengan a < b < c) menentukan koordinat x tiga siku.

2. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



Gambar 2.4. Kurva Trapezium

Fungsi keanggotaan ditentukan oleh 4 parameter (a,b,c,d) seperti fungsi keanggotaan berikut:
Fungsi Keanggotaan Trapezium:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & x \geq d \end{cases}$$

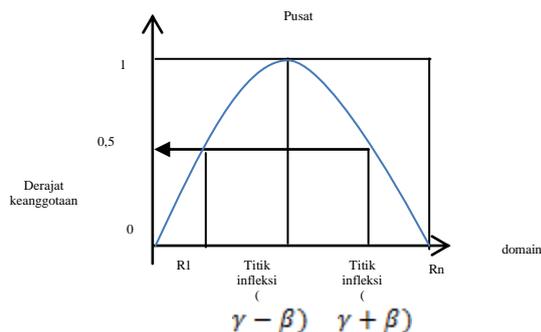
Rumus singkat alternative menggunakan min dan max adalah:

$$\mu(x; a, b, c, d) = \max(\min(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c}), 0)$$

Parameter (a,b,c,d) (dengan $a < b \leq c < d$) menentukan koordinat x dari 4 sudut inti fungsi keanggotaan trapesium.

3. Representasi Kurva Lonceng

Untuk merepresentasikan bilangan fuzzy, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng, seperti kurva beta pada gambar 2.5



Gambar 2.5. Kurva Lonceng

Fungsi Keanggotaan Lonceng ditentukan oleh 3 parameter (a,b,c).

$$\mu(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + |\frac{x-c}{a}|^{2b}}$$

Dimana parameter b biasanya positif. Jika b negative maka bentuk dari fungsi keanggotaan ini menjadi terbalik. Fungsi keanggotaan ini merupakan generalisasi langsung dari distribusi Cauchy yang digunakan oleh teori probabilitas, sehingga disebut juga fungsi keanggotaan Cauchy.

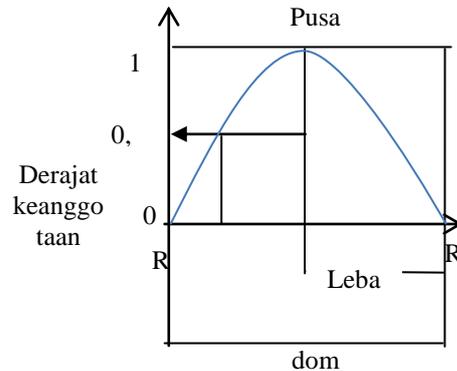
Fungsi Keanggotaan:

$$B(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1 + (\frac{x-\gamma}{\beta})^2}$$

Pada kurva lonceng yang berbentuk beta fungsi keanggotaan akan mendekati nol hanya jika nilai (β) sangat besar.

4. Representasi Kurva Gauss

Kurva Gauss merupakan salah satu kurva lonceng, kurva Gauss menggunakan (γ) untuk menunjukkan pusat domain pada pusat kurva, dan (k) yang menunjukkan lebar kurva.



Gambar 2.6. Kurva Gauss

Fungsi keanggotaan Gauss ditentukan oleh dua parameter (c, σ):

$$\mu(x; c, \sigma) = e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-c}{\sigma})^2}$$

Tipe keanggotaan Gauss sepenuhnya ditentukan oleh c dan σ; c menunjukkan pusat fungsi keanggotaan dan σ menunjukkan ukuran fungsi keanggotaan.

Berdasarkan dari keefektifan dan kesederhanaan perhitungan, fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium paling sering digunakan, terutama pada implementasi nyata. Namun sejak tipe keanggotaan terdiri dari segmen garis lurus, tipe keanggotaan tidak secara halus menuju sudut yang spesifik dari parameter. Karena kehalusan dan kesederhanaan notasi, tipe keanggotaan Gauss dan Lonceng menjadi semakin populer untuk set fuzzy yang spesifik. Fungsi Gauss dikenal baik dalam probabilitas dan statistic dan Gauss memiliki property yang berguna seperti perbedaan dibawah multiplikasi (Jang, 1997)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Perancangan Penelitian

3.1.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model eksperimen. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh penulis secara langsung dari sumber dengan melakukan pengambilan data dosen dan data penilaian evaluasi kerja dari beberapa parameter yang digunakan.

3.1.2. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan peneliti dalam merancang sistem cerdas untuk evaluasi kinerja dosen adalah :

1. Sumber Data: data primer dan data sekunder.
2. Sampel Penelitian: sampel dari penelitian ini adalah data evaluasi dosen yang diperoleh dari kampus "ABC". Populasi terdiri dari 1615 data, 1500 data akan digunakan dalam pelatihan dan 115 data digunakan untuk pengecekan.

3.2. Penerapan ANFIS Untuk Evaluasi Kinerja Dosen

3.2.1. Pembagian Data Untuk *Testing* dan *Checking*
 Dalam penelitian ini populasinya sebesar 1615, 1500 data digunakan untuk training dan 115 data digunakan untuk *testing*.

Tabel 3.1. IPK Dosen Berdasarkan Parameter Yang Ada

Kode Dosen	P1	P2	P3	P4	IPK
111	0	4	4	0	2
112	4	4	4	0	3.2
113	4	4	4	1	3.4
114	4	4	4	1	3.4
115	4	4	4	1	3.4
116	4	4	4	0	3.2
117	0	4	4	0	2
118	4	3	4	1	3.1
119	3	4	4	1	3.1
120	3	3	4	2	3
121	3	4	4	1	3.1
122	4	4	4	0	3.2

Tabel 3.1. menunjukkan tabel penilaian kinerja dosen yang telah diterjemahkan kedalam nilai angka dan kemudian dihitung IPK dari rata-rata nilai angka tersebut berdasarkan rumus perhitungan IPK Dosen.

3.2.2. Penentuan Jumlah Fungsi Keanggotaan

Parameter penilaian kinerja dosen terdiri dari 4 parameter yaitu nilai kehadiran mengajar, nilai hasil belajar mahasiswa, nilai kuesioner dan nilai kehadiran pertemuan. Keempat parameter tersebut masing-masing memiliki 5 kategori penilaian yaitu A, B, C, D, E yang kemudian diterjemahkan menjadi 4,3,2,1,0. Dari penjelasan parameter data input di atas jumlah fungsi keanggotaan dalam pelatihan data penilaian kinerja dosen ditentukan menjadi 5 5 5 5.

3.2.3. Penentuan Tipe Fungsi Keanggotaan

Tabel 4.1. IPK Dosen berdasarkan dua pengukuran

No	Kode Dosen	P 1	P 2	P 3	P 4	Konvensional	Tipe Keanggotaan			
							Trimf	Trapmf	Gaussmf	Gbellmf
1	111	3	2	4	1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

Fungsi keanggotaan yang akan digunakan adalah segitiga (*trimf*), trapezium (*trapmf*), Gaussian (*gaussmf*) dan lonceng (*gbellmf*). Dimana dari masing-masing fungsi keanggotaan tersebut akan dibandingkan masing-masing tingkat keakurasianya.

3.2.4. Penentuan Metode Optimalisasi

Digunakan metode *hybrid* yaitu penggabungan antara *least square estimator* dan *back propagation*. Salah satu kelebihan dari metode *hybrid* adalah waktu konvergen yang relative lebih singkat dibanding jika hanya menggunakan metode *backpropagation*

3.2.5. Penentuan Jumlah *Epochs* dan *Error Goal*

Pada beberapa penelitian ujicoba epoch rata-rata dicapai pada iterasi ke 3. Untuk memaksimalkan iterasi pada penelitian kali ini jumlah maksimum iterasi diatur sebesar 4 iterasi dengan *error tollerance* 0.

3.3. Penerapan Matlab Untuk Pemrosesan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

GUI tersebut menunjukkan fungsi kerja sebagai berikut:

- a. Mengunggah (*Loading*), Memplot (*ploting*) dan membersihkan data.
- b. Mengenerate atau mengunggah permulaan Strukture FIS
- c. Melatih data FIS
- d. Memvalidasi data FIS yang sudah dilatih.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Penelitian

Setelah data pelatihan selesai diolah selanjutnya adalah pengujian terhadap data kasus dari evaluasi kinerja dosen.

4.2. Pengukuran Penelitian

Dalam penelitian ini populasinya sebesar 1615 data, 1500 data digunakan untuk training dan 115 data digunakan untuk testing.

4.3. Definisi Akurat dan tidak akurat

Hasil sampling dinyatakan akurat apabila nilai perhitungan ANFIS sama dengan penilaian IPKAD yang ada dan tidak akurat apabila nilai perhitungan ANFIS tidak sama dengan penilaian IPKAD yang ada.

4.4. Evaluasi Hasil Penelitian

2	112	3	4	4	0	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
3	113	1	1	3	0	1.2	0	0	0.1386	0.16286
4	114	1	4	4	2	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
5	115	1	4	4	2	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
6	116	4	0	0	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

Berdasarkan hasil penghitungan dengan menggunakan ANFIS dapat disimpulkan bahwa nilai evaluasi dosen hasil pengujian secara keseluruhan mendekati nilai evaluasi target

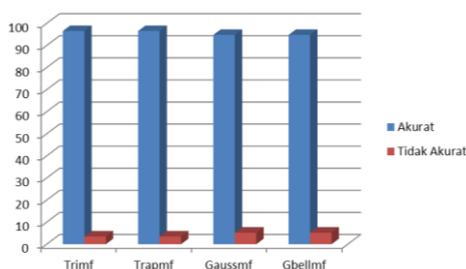
Tabel 4.2. Status Error Pelatihan ANFIS Keseluruhan Pengujian

Tipe MF	Jumlah MF	Pelatihan Dengan Data Checking		
		Data keseluruhan	Data Training	Data Checking
		RMSE	RMSE	RMSE
Trimf	5 5 5 5	4.18616e-007	4.24559e-007	1.11238e-006
Trapmf	5 5 5 5	4.18616e-007	4.24559e-007	1.11239e-006
Gaussmf	5 5 5 5	6.10984e-007	6.29501e-007	1.66971e-006
Gbellmf	5 5 5 5	6.11494e-007	6.29501e-007	1.62552e-006

Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa *RMSE* tipe fungsi keanggotaan trimf dan trapmf memiliki error terkecil yaitu 4.18616e-007. Penggunaan sistem inferensi samar akhir hasil pelatihan dengan kombinasi parameter ini seharusnya akan memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan tipe fungsi keanggotaan yang lain.

Tabel 4.3. Tabel Perbandingan Akurasi Berdasarkan Tipe Fungsi Keanggotaan

Tipe Keanggotaan	Akurasi	
	Akurat	Tidak Akurat
Trimf	96.5 %	3.5 %
Trapmf	96.5 %	3.5 %
Gaussmf	94.7 %	5.3 %
Gbellmf	94.7 %	5.3 %



Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Akurasi Berdasarkan Tipe Fungsi Keanggotaan

5. PENUTUP

Pengujian dengan menggunakan tipe fungsi keanggotaan yang berbeda menghasilkan akurasi yang berbeda. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tipe fungsi keanggotaan segitiga (*trimf*) dan trapezium (*trapmf*) menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe fungsi keanggotaan Gaussian (*gaussmf*) dan lonceng (*gbellmf*). Dapat disimpulkan bahwa ANFIS dapat membantu proses penilaian kinerja dosen.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, S. (1998). *Prosedur Penelitian Edisi Revisi IV*. Jakarta: Rineka Cipta
- [2] BSI. (2009). *Panduan IPKAD*. Jakarta: Bina Sarana Informatika.
- [3] Changjun Zhu, B. W. (2009). PSO-base RBF neural Network Model for Teaching Quality Evaluation. *International Conference on Control, Automation and System Engineering*, 47.
- [4] Changjun Zhu, L. (2009). Fuzzy Neural Network Model and Its Application in Teaching Quality Evaluation. *International Symposium on Intelligent Ubiquitous Computing and Education*, 239.
- [5] Dikti. (2010). *Pedoman Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan*

- Tridharma Perguruan Tinggi. Jakarta: Dikti.
- [6] GE Dongyuan, Y. X. (2007). Application of Neural Network in Teaching Quality Evaluation of SCM Course. *National H-Tech Research and Development Program of China*, 638.
- [7] Goupeng, Z. (2006). *Data Analysis With Fuzzy Inference System. In Computational Intelligence: Method and Application*. Singapore: School of Computer Engineering, Nanyang Technological University.
- [8] Hongxia Jin, H. Y. (2008). Classroom Teaching Quality Evaluation Base on Neuro Fuzzy ID3 Algorithm. *International Symposium on Computational Intelligence and Design*, 166.
- [9] Junaedi, A. (2010). Fuzzy Logic Untuk Deteksi Diabetes. 10.
- [10] Jyh-Shing Roger Jang, E. M. (1997). *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. North America: Prentice Hall.
- [11] Luthfi, E. T. (2007). Implementasi Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Pada Prediksi Pembayaran Pinjaman Berdasar Analisis Rencana Pembiayaan Nasabah. *Seminar Nasional Teknologi SNT*.
- [12] Negoro, S. P. (2009). Penerapan Metode Neuro Fuzzy Neuron Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Pegawai Pada PDAM Jombang.
- [13] Peng Dong, F. D. (2009). Evaluation for Teaching Quality Based on Fuzzy Neural network. *International Workshop on Education Technology and Computer Science*, 112.
- [14] Qi Yan-ming, W. C.-I. (2009). Evaluation of Classroom teaching quality ini universities base on artificial neural network. *International Conference on Control, Automation and System Engineering*, 513.
- [15] Rudianto. (2006). *Akuntansi Manajemen Untuk Pengambilan Keputusan Manajemen*. Jakarta: PT.Grasindo.
- [16] Setiawan, N. (2007). Penentuan Ukuran Sampel Memakai Rumus Slovin Krejcie-Morgan: Telaah Konsep Aplikasinya. *fakultas Peternakan Universitas Padjajaran*, 6.
- [17] Simamora, H. (2001). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: YKBN.
- [18] Sri Kusumadewi, S. H. (2006). *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [19] Sri Kusumadewi, S. H. (2010). *Neuro Fuzzy Integrasi sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [20] Sugiyono. (2002). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: CV. Alfabeta.
- [21] Sunarto. (2005). *MSDM Strategik*. Yogyakarta: Amus.s
- [22] Suyanto. (2008). *Soft Computing Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Bandung: Informatika.
- [23] XiuHong Zhang, G. L. (2009). The Method of Evaluating Teacher's Teaching Work Base on AHP and Fuzzy Theory. *International Workshop on Information Security and Application*, 609.