

Prediksi Hasil Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Diploma Keperawatan

Rayendra

Program Studi D3 Keperawatan Akademi Keperawatan Nabila
Jalan Dr. H. Kamarullah No.1, Bukit Surungan, Telp. 0752-485510 Kota Padang
Pangjang, Sumatera Barat 27118
rayzha1206@gmail.com

Abstract

Nursing Diploma Degree Student Competency Test which has been done since 2013 is still found by students who have not passed. This makes the nursing college conducting the competency test have to think of corrective steps so that in each period of the competency test there are no more students who do not pass. One way to do this is to make predictions on the results of the competency test using the Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Method. The data used are past data from the results of the Nabila Nursing Academy competency test results from 2015 to 2019 totaling 146 data. The variables used are gender, participation status, academic achievement index (GPA), and follow the tryout. For ANFIS training data were used 50 data and 96 data for testing data. Obtained a minimum error of 0.00% and a maximum error of 0.94% and a MAPE value of 0.11%. With a small MAPE value it can be concluded that ANFIS can predict the results of competency tests in nursing diploma degree students.

Keywords: prediction, competency test, ANFIS

Abstrak

Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Diploma Keperawatan yang telah dilaksanakan sejak tahun 2013 masih ditemukan mahasiswa yang tidak lulus. Hal ini membuat perguruan tinggi keperawatan yang melaksanakan ujian kompetensi harus memikirkan langkah-langkah perbaikan agar di setiap periode pelaksanaan ujian kompetensi tidak ada lagi mahasiswa yang tidak lulus. Salah satu cara yang dilakukan adalah membuat prediksi hasil uji kompetensi tersebut menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Data yang digunakan adalah data lampau dari hasil ujian kompetensi Akademi Keperawatan Nabila sejak tahun 2015 sampai 2019 sebanyak 146 data. Variabel yang digunakan adalah jenis kelamin, status keikutsertaan, indeks prestasi akademik (IPK), dan mengikuti tryout. Untuk data pelatihan ANFIS digunakan sebanyak 50 data dan 96 data untuk data pengujian. Diperoleh minimal error sebesar 0,00% dan maksimal error sebesar 0,94% dan nilai MAPE sebesar 0,11%. Dengan nilai MAPE yang kecil dapat dikatakan bahwa ANFIS dapat memprediksi hasil uji kompetensi mahasiswa program diploma keperawatan.

Kata kunci: prediksi, ujian kompetensi, ANFIS

1. PENDAHULUAN

Tenaga keperawatan adalah salah satu faktor penting dalam mendukung sistem pelayanan kesehatan sehingga dibutuhkan tenaga keperawatan yang kompeten dan berdedikasi yang dapat menjalankan fungsi dan peranannya secara lebih optimal. Untuk mencapai kompetensi perlu peningkatan dan pemerataan kualitas melalui peningkatan kendali mutu

lulusan pendidikan. Kompetensi yang dimaksud adalah standar kompetensi lulusan yang memenuhi standar kompetensi kerja. Salah satu cara untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan perilaku peserta didik pada perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan tinggi keperawatan adalah mengikuti ujian kompetensi. Ujian Kompetensi Diploma Keperawatan telah dilaksanakan secara nasional sejak 2013. Pelaksanaan ujian kompetensi tenaga kesehatan khususnya keperawatan telah diatur dalam Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 12 Tahun 2016 tentang Tata Cara Pelaksanaan Uji Kompetensi Mahasiswa Bidang Kesehatan. Ujian Kompetensi dilaksanakan di tempat uji kompetensi (TUK) yang merupakan institusi pendidikan atau diklat yang telah memenuhi persyaratan[1].

Dari hasil uji kompetensi yang telah dilaksanakan masih ditemukan mahasiswa yang tidak lulus uji kompetensi dan ada yang lebih dari dua kali mengikuti ujian kompetensi sehingga memperoleh kelulusan. Hal ini membuat perguruan tinggi keperawatan yang melaksanakan ujian kompetensi harus memikirkan langkah-langkah perbaikan agar di setiap periode pelaksanaan ujian kompetensi tidak ada lagi mahasiswa yang tidak lulus. Sunshine, et al[2] telah melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi hasil belajar keperawatan adalah aspek pengajar, kebiasaan belajar, dan fasilitas sekolah. Dari penelitian yang dilakukan Syah, D.Z. R[3] menyimpulkan bahwa ada hubungan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan faktor sarana prasarana akademik dengan kelulusan uji kompetensi perawat. Dari penelitian lain yang dilakukan oleh Hartina[4] menyimpulkan bahwa faktor-faktor yang berhubungan dengan kelulusan uji kompetensi ners adalah kesiapan ujian, prestasi akademik, peran institusi, dan *try out* Uji Kompetensi Ners Indonesia.

Pengetahuan akan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar atau hasil uji kompetensi ini sangat penting bagi suatu institusi pendidikan karena dengan mengetahui hal tersebut dapat disiapkan strategi yang tepat untuk meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didiknya. Beberapa tahun terakhir sistem pakar berkembang sangat pesat yang menggunakan beberapa teknik seperti regresi logistik, *backpropagation*, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). ANFIS telah digunakan diberbagai bidang. Nhita F[5] menerapkan metode ANFIS untuk memprediksi curah hujan dengan tingkat performansi 80%. Akhirson dan Heruseto[6] juga menerapkan metode ANFIS untuk mempresiksi tingkat inflasi dengan tingkat kesalahan estimasi 0,6031.

Penelitian lain tentang penerapan Metode ANFIS juga dilakukan oleh Roem R[7] menyimpulkan model ANFIS dapat mengekstrak dan mensimulasi data numerik menjadi model numerik dengan akurat. Model ANFIS dapat mensimulasi model curah hujan maupun produksi tanaman pangan di wilayah Jawa Barat dengan sangat akurat yang ditunjukkan oleh nilai presisi dan korelasi sangat tinggi. Model ANFIS juga dapat memprediksi curah hujan dan produksi tanaman dengan akurat sehingga berpotensi untuk

dipergunakan sebagai salah satu model alternatif untuk memprediksi curah hujan dan produksi pertanian di Jawa Barat.

Pada tahun 2018, Khosravi A, Machado L, dan Nunes R[8] melakukan penelitian tentang prediksi kecepatan angin dan menyimpulkan bahwa Metode ANFIS dapat memprediksi kecepatan angin untuk beberapa interval waktu dengan tingkat akurasi tinggi.

ANFIS juga digunakan untuk memprediksi kebutuhan biokimia oksigen di sungai yang menunjukkan bahwa ANFIS mampu memprediksi kebutuhan oksigen biokimia dengan akurasi yang wajar dan merupakan alat bantu yang baik untuk estimasi kualitas air sungai [9].

Dengan memperhatikan hal-hal di atas dan mempertimbangkan langkah-langkah yang perlu dilakukan perguruan tinggi tinggi keperawatan untuk meningkatkan kelulusan uji kompetensi program diploma keperawatan digunakan Metode ANFIS untuk memprediksi hasil ujian kompetensi tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a) Mendefinisikan Ruang Lingkup Masalah

1) Memberikan Batasan Masalah

Pada tahap ini akan didefinisikan ruang lingkup permasalahan dan dirumuskan batasan masalah yang akan diteliti agar gambarannya jelas dan bahasan tidak melebar sesuai dengan topik dalam hal ini yaitu penggunaan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk memprediksi hasil uji kompetensi, maka akan didapat suatu solusi yang terbaik dari masalah tersebut. Jadi langkah pertama ini adalah langkah awal yang terpenting dalam penulisan ini. Batasan masalah pada penelitian ini adalah: penilaian terhadap hasil uji kompetensi keperawatan yang dilaksanakan nasional oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud).

2) Menganalisis Masalah

Masalah yang dihadapi adalah masih ditemukannya peserta uji kompetensi keperawatan yang tidak lulus pada setiap periode pelaksanaan.

3) Menentukan Tujuan

Berdasarkan pemahaman dari masalah, maka ditentukan tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu menguji ANFIS untuk memprediksi hasil uji kompetensi keperawatan.

b) Studi Literatur

Setelah masalah dianalisis, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari perpustakaan, jurnal, artikel, yang membahas tentang ANFIS, dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

c) Pengumpulan Data

1) Data Primer

Data Primer ini diperoleh dari penelitian lapangan (*field research*) yang dilakukan untuk mendapatkan data yang spesifik dan nyata berupa salinan hasil uji kompetensi keperawatan dari laman resmi www.ukperawat.kemdikbud.go.id. Penelitian dilakukan di Akademi Keperawatan Nabila Padang Panjang menggunakan beberapa cara diantaranya wawancara dengan Direktur Akper Nabila.

2) Data Sekunder

Data sekunder ini diperoleh dari penelitian perpustakaan (*library research*) yang dilakukan untuk melengkapi pembendaharaan kaidah, konsep, teori dan lain-lain, dimana pembendaharaan tersebut disintesis sedemikian rupa sehingga landasan dan keilmuan yang mantap, selain itu penelitian ini juga melakukan penelitian pada beberapa material yang sudah ada, baik itu buku-buku, jurnal-jurnal, yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

d) Analisis Data

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data sekunder yang diperoleh dari laman resmi www.ukperawat.kemdikbud.go.id. Data yang terkumpul kemudian dilakukan pengelompokan. Selanjutnya dilakukan seleksi variabel *input* menggunakan uji korelasi dengan bantuan aplikasi statistik, hal ini bertujuan untuk mengetahui variabel *input* apa saja yang memiliki korelasi dengan variabel *output*, sehingga model yang dirancang dapat menghasilkan performa yang baik. Pada tahap ini juga dilakukan normalisasi data agar variabel *input* dan *output* memiliki jangkauan yang sama.

e) Rancangan Arsitektur ANFIS

Pada tahapan ini dibentuk struktur ANFIS untuk memprediksi hasil uji kompetensi keperawatan. Gambaran struktur ANFIS dibuat menggunakan bantuan aplikasi perkantoran. Setelah itu pada tahap rancangan ini juga akan disimulasikan perhitungan pada setiap struktur ANFIS menggunakan sampel data. Tahapan yang akan dikerjakan yaitu menghimpun data, clustering dengan Fuzzy C-Means (FCM), perhitungan nilai tengah dan standar deviasi, dan perhitungan ANFIS.

f) Implementasikan Model ANFIS

Tahapan berikutnya yang dilakukan adalah melakukan implementasi dari model yang telah dirancang. Tahapan ini menggunakan *software* Matlab. Implementasi dimulai dari proses *fuzzyfikasi* dengan menentukan tipe Fungsi Keanggotaan dan jumlah Fungsi Keanggotaan dari masing-masing variabel *input*, sampai tahap *rule evaluation* untuk melihat *output* yang dihasilkan.

g) Membuat Simpulan

Langkah selanjutnya adalah membuat simpulan dari pengujian sistem dengan yang ada di lapangan dan mencocokkan hasilnya, diharapkan nantinya dari hasil penelitian ini dengan menggunakan metode ANFIS bisa menghasilkan sebuah prediksi yang akurat sehingga menghasilkan simpulan yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan yang akan dicapai, serta saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan penelitian yang akan datang sekaligus sebagai referensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dijelaskan analisis penyelesaian permasalahan, analisis perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian ini dan perancangan dengan melakukan transformasi analisis ke model perancangan dengan menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).

3.1. Analisis Data

Data *input* pada penelitian ini menggunakan data hasil uji kompetensi keperawatan Akper Nabila sejak tahun 2015 sampai 2019 sebanyak 146 data peserta. Data yang diperoleh meliputi jenis kelamin, lama studi, indeks prestasi kumulatif, dan hasil uji kompetensi. Data yang diperoleh ditabulasi dengan aplikasi pengolah angka dengan ketentuan seperti terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Daftar Variabel

Variabel	Hasil Pengukuran	Batas Jangkauan
Jenis kelamin	Nominal 0 = perempuan 1 = laki-laki	0-1
Status kepesertaan	Nominal 0 = mengulang 1 = pertama	0-1
Lama studi	Nominal 0 = terlambat (> 6 semester) 1 = tepat waktu (<= 6 semester)	0-1
IPK	Rasio	0,00-4,00
Ikut <i>Tryout</i>	Nominal 0 = Tidak 1 = Ya	0-1
Hasil uji kompetensi	Nominal 0 = tidak lulus 1 = lulus	0-1

Lalu dilakukan seleksi terhadap variabel *input* tersebut. Proses seleksi ini menggunakan uji korelasi dengan bantuan aplikasi statistik sehingga nanti variabel *input* yang digunakan adalah variabel-variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan variabel *output*. Adapun hasil perhitungan uji korelasi dengan aplikasi statistik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Correlations

		Jenis Kelamin	Status Peserta	Masa Studi	IPK	Ikut TO	Kompetensi
Jenis Kelamin	Pearson Correlation	1	-,279**	,030	,363**	,331**	,293**
	Sig. (2-tailed)		,001	,715	,000	,000	,000
	N	146	146	146	146	146	146
Status Peserta	Pearson Correlation	-,279**	1	-,112	-,550**	-,230**	-,531**
	Sig. (2-tailed)	,001		,178	,000	,005	,000
	N	146	146	146	146	146	146
Masa Studi	Pearson Correlation	,030	-,112	1	,048	,124	,119
	Sig. (2-tailed)	,715	,178		,567	,137	,152
	N	146	146	146	146	146	146
IPK	Pearson Correlation	,363**	-,550**	,048	1	,356**	,584**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,567		,000	,000
	N	146	146	146	146	146	146
Ikut TO	Pearson Correlation	,331**	-,230**	,124	,356**	1	,301**
	Sig. (2-tailed)	,000	,005	,137	,000		,000
	N	146	146	146	146	146	146
Kompetensi	Pearson Correlation	,293**	-,531**	,119	,584**	,301**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,152	,000	,000	
	N	146	146	146	146	146	146

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan hasil uji kompetensi perawat adalah jenis kelamin, status peserta, IPK, dan ikut *tryout*, dengan nilai signifikansi masing-masing yaitu 0,000 ; 0,000 ; 0,000 ; dan 0,000. Sehingga untuk perancangan model nantinya akan menggunakan 4 variabel *input* (jenis kelamin, status peserta, IPK, dan ikut *tryout*) dengan 1 variabel *output* (hasil uji kompetensi). Sedangkan variabel lama studi tidak dimasukkan sebagai variabel *input* karena memiliki korelasi yang tidak signifikan ($p = 0,152$).

Setelah ditentukan variabel *input* dilakukan normalisasi terhadap data agar didapatkan batas jangkauan data yang sama. Persamaan yang digunakan untuk normalisasi sebagai berikut:

$$t_i = \frac{z_i - \min(\text{data})}{\max(\text{data}) - \min(\text{data})} \quad (1)$$

Dimana:

- z_i = data input
- $\max(\text{data})$ = nilai data minimal
- $\min(\text{data})$ = nilai data maksimal

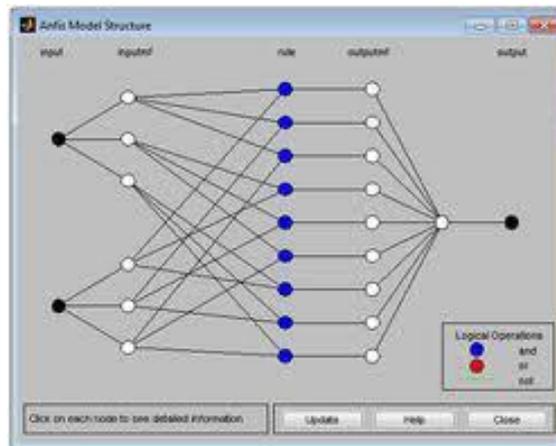
Contoh tabulasi hasil normalisasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Contoh Data Hasil Normalisasi

No.	Jenis Kelamin	Status Peserta	Masa Studi	IPK	Ikut TO	Kompetensi
1	0	0	0	0,25	0	0
2	0	1	0	0,25	0	0
3	0	1	0	0,25	0	0
4	0	1	0	0,25	0	0
5	0	1	0	0,25	0	1
6	1	0	0	0,70	0	1
7	1	0	0	0,69	1	1
8	1	0	0	0,61	0	1
9	1	0	0	0,82	1	1
10	1	0	0	0,36	1	1

3.2. Pengolahan Data dengan ANFIS

Struktur *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) yang menggambarkan sistem *fuzzy* bisa digambarkan dalam diagram blok atau disebut arsitektur jaringan saraf[10]. Gambar struktur jaringan ANFIS dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Jaringan ANFIS

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa struktur dari *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) mirip dengan arsitektur jaringan saraf (*neural-network*). Pada gambar 1 tergambar bahwa sistem *neuro-fuzzy* terdiri atas lima lapisan dengan fungsi yang berbeda untuk tiap lapisannya. Tiap lapisan terdiri atas beberapa simpul yang dilambangkan dengan kotak atau lingkaran. Lambang kotak menyatakan simpul adaptif artinya nilai parameternya bisa berubah dengan pembelajaran dan lambang lingkaran menyatakan simpul nonadaptif yang nilainya tetap.

Pada struktur ANFIS simpul adaptif terdapat pada lapisan pertama dan keempat. Simpul pada lapisan pertama mengandung parameter premis yang nonlinier sedangkan pada lapisan keempat mengandung parameter konsekuen yang linier. ANFIS dilatih dengan algoritma pelatihan *hybrid* yang terdiri atas dua langkah, yaitu langkah maju dan langkah balik[10].

a) Langkah maju

Pada langkah maju, parameter premis dibuat tetap menggunakan

metode *Recursive Least Square Estimator* (RLSE), parameter konsekuen diperbaiki berdasarkan pasangan data masukan dan keluaran. Metode *Recursive Least Square Estimator* (RLSE) dapat diterapkan karena parameter konsekuen yang diperbaiki adalah parameter linier. Metode *Recursive Least Square Estimator* (RLSE) akan mempercepat proses belajar hibrid. Kemudian setelah parameter konsekuen didapatkan, data masukan dilewatkan pada jaringan adaptif kembali dan hasil keluaran jaringan adaptif ini dibandingkan dengan keluaran yang sebenarnya.

b) Langkah mundur

Pada langkah mundur, parameter konsekuen dibuat tetap. Kesalahan yang terjadi antara keluaran jaringan adaptif dan keluaran sebenarnya dipropagasikan balik dengan menggunakan *gradient descent* untuk memperbaiki parameter premis.

Tabel 4. Proses Pelatihan *Hybrid* ANFIS

	Langkah Maju	Langkah Mundur
Parameter Premis	Tetap	<i>Gradient Descent</i>
Parameter Konsekuen	RLSE	Tetap
Sinyal	Keluaran Simpul	Laju Kesalahan

Pendekatan perangkat lunak termasuk jaringan saraf tiruan dan inferensi fuzzy telah digunakan secara luas untuk memodelkan perilaku pakar. Menggunakan nilai *input/output* data yang diberikan, ANFIS yang diusulkan dapat membangun pemetaan berdasarkan pengetahuan manusia (dalam bentuk aturan fuzzy if-then) dan algoritma pembelajaran hibrid. Dalam pemodelan dan simulasi, strategi ANFIS digunakan untuk memodelkan fungsi-fungsi nonlinier[11].

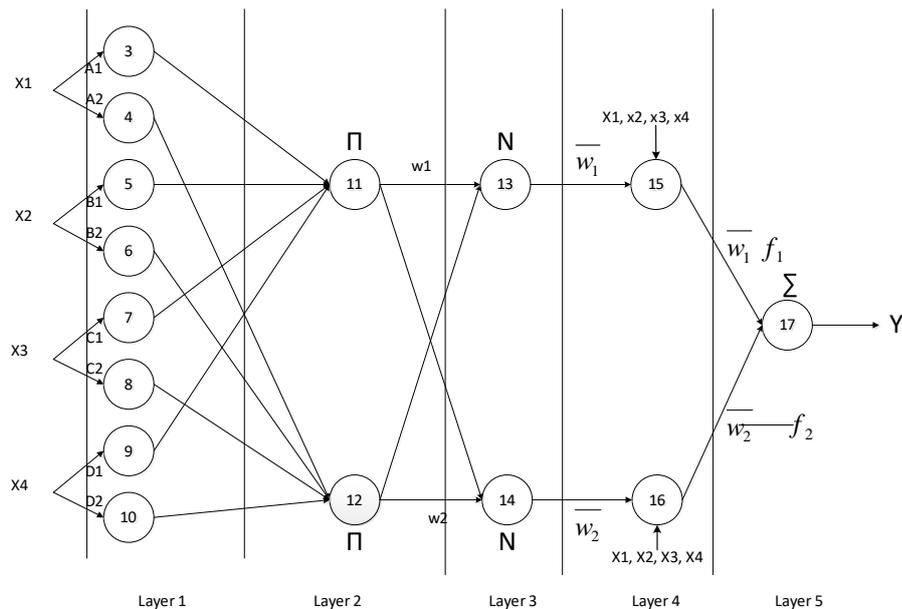
ANFIS menggabungkan prinsip logika fuzzy dan konsep jaringan saraf. ANFIS memiliki keunggulan seperti properti kemudahan untuk dipahami dari prinsip fuzzy dan kemampuan beradaptasi dari struktur pelatihan jaringan saraf[12].

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model Sugeno[10]. Data *input* dibedakan atas kriteria dan parameter. Kriteria yang digunakan adalah jenis kelamin, status peserta, lama studi, IPK. Masing-masing kriteria dikelompokkan menjadi dua parameter sesuai dengan aturan model Sugeno yang digunakan.

Ada 2 aturan pada basis aturan model Sugeno dalam memprediksi hasil uji kompetensi keperawatan yaitu:

$$\begin{aligned}
 & \text{if } x_1 \text{ is } A_1 \text{ and } x_2 \text{ is } B_1 \text{ and } x_3 \text{ is } C_1 \text{ and } x_4 \text{ is } D_1 \text{ and } x_5 \text{ is } E_1 \\
 & \text{and } x_6 \text{ is } F_1 = C_{11}x_1 + C_{12}x_2 + C_{13}x_3 + C_{14}x_4 + C_{15}x_5 + C_{16}x_6 \\
 & \text{if } x_1 \text{ is } A_2 \text{ and } x_2 \text{ is } B_2 \text{ and } x_3 \text{ is } C_2 \text{ and } x_4 \text{ is } D_2 \text{ and } x_5 \text{ is } E_2 \\
 & \text{and } x_6 \text{ is } F_2 = C_{21}x_1 + C_{22}x_2 + C_{23}x_3 + C_{24}x_4 + C_{25}x_5 + C_{26}x_6 \quad (2)
 \end{aligned}$$

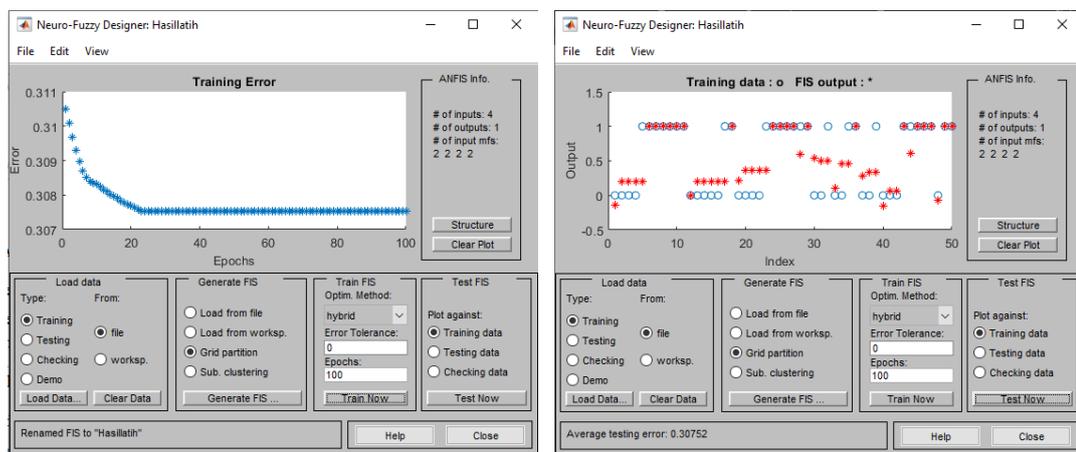
Berdasarkan aturan Sugeno orde satu tersebut maka dapat dibuatkan Struktur ANFIS untuk prediksi hasil uji kompetensi keperawatan yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur ANFIS Prediksi Hasil Uji Kompetensi Keperawatan

3.3. Implementasi

Implementasi dan pengujian hasil analisis pada penelitian ini menggunakan aplikasi *toolbox* Matlab. Dalam penelitian ini pengaturan *type membership funtion* yang digunakan adalah *gbellmf*, jumlah *membership function* 2 2 2 2 dan *output linier*. Data input ada sebanyak 146 data peserta uji kompetensi keperawatan. Data yang digunakan untuk pelatihan adalah sebanyak 50 data dan untuk pengujian digunakan 96 data. Hasil didapatkan dari data pelatihan sebanyak 50 data dapat dilihat pada gambar 3.

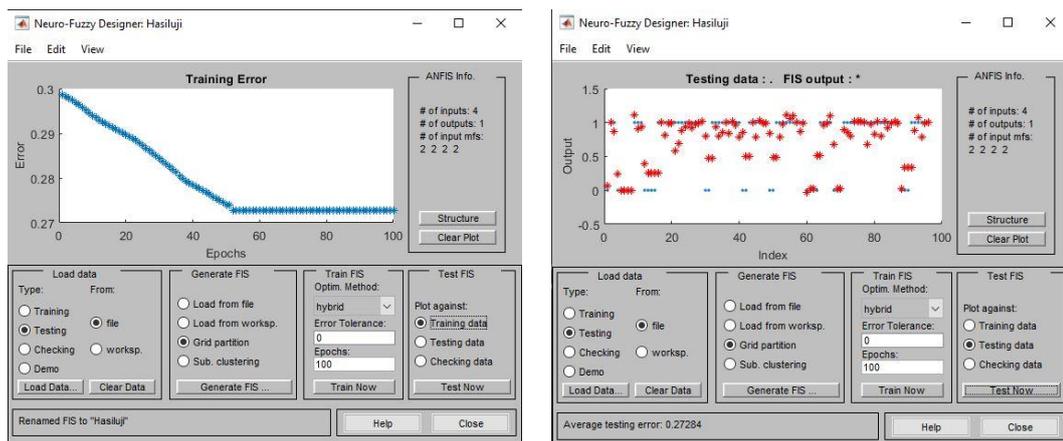


Gambar 3. Prediksi Hasil Uji Kompetensi Keperawatan dari Data Pelatihan

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa metode ANFIS dengan *membership funtion gbellmf* dengan jumlah *membership function* 2 2 2 2 dan *output linier* mampu memprediksi hasil uji kompetensi keperawatan dengan rata-rata *error* sebesar 0,307519. Model ANFIS mampu melakukan analisis terhadap *membership function* dan *rules* dari suatu sistem *fuzzy*. Model ANFIS mampu

mempelajari (*adaptive*) dan memperbaiki sistem dengan sedikit demi sedikit mengubah *membership function* sampai diperoleh *output* yang mendekati sempurna. Dari grafik konvergensi (100 *epochs*) dapat dilihat juga bahwa jaringan memiliki *trendescending* (semakin menurun) sampai mendapatkan *error* terkecil pada *epochs* ke 25 dan seterusnya, dimana ditemui grafik yang semakin mendatar.

Pada gambar 4 dapat dilihat hasil yang didapatkan dari data pengujian sebanyak 96 data. Diperoleh rata-rata *error* sebesar 0,272844. Jika dibandingkan dengan grafik konvergensi (100 *epochs*) untuk data pelatihan, ada perbedaan untuk memperoleh *error* terkecil pada *epochs* ke 55, namun jaringan memiliki *trandescending* hingga ditemui grafik yang semakin mendatar.



Gambar 4. Prediksi Hasil Uji Kompetensi Keperawatan dari Data Pengujian

Dengan membandingkan hasil data pelatihan dan data pengujian dilakukan perhitungan persentase *error* (%) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan persamaan:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{X_i - F_i}{X_i} \times 100\%}{n} \quad (3)$$

Dimana:

X_i = nilai prediksi

F_i = nilai aktual

n = jumlah data

Diperoleh minimal *error* sebesar 0,00% dan maksimal *error* sebesar 0,94% dan nilai MAPE sebesar 0,11%. Dengan nilai MAPE yang kecil dapat dikatakan bahwa ANFIS dapat memprediksi hasil uji kompetensi mahasiswa program diploma keperawatan.

4. SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan untuk memprediksi hasil uji kompetensi program diploma keperawatan dengan metode ANFIS dengan menggunakan

variabel jenis kelamin, status keikutsertaan, IPK, dan mengikuti *tryout* diperoleh nilai MAPE sebesar 0,11%. Dengan nilai yang kecil tersebut dapat disimpulkan ANFIS dapat digunakan untuk memprediksi nilai hasil uji kompetensi.

Penelitian ini perlu dilanjutkan di masa mendatang dengan jumlah data yang lebih besar dan dibuat sebuah pemodelan aplikasi yang dapat mendukung pengambilan keputusan bagi pimpinan perguruan tinggi ilmu keperawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemristekdikti, Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 12 Tahun 2016, 2016.
- [2] S. B. Alos, L. C. Caranto, and J. J. T. David, "Factors Affecting the Academic Performance of the Student Nurses of BSU," *Int. J. Nurs. Sci.*, doi: 10.5923/j.nursing.20150502.04, 2015.
- [3] D. Z. R. Syah, "Hubungan Prestasi Akademik Dan Faktor Eksternal Dengan Kelulusan Uji Kompetensi Mahasiswa Keperawatan Stikes Jenderal Achmad Yani Yogyakarta," *J. Keperawatan Muhammadiyah*, doi: 10.30651/jkm.v2i2.985, 2018.
- [4] A. Hartina, T. Tahir, N. Nurdin, and M. Djafar, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelulusan Uji Kompetensi Ners Indonesia (UKNI) Di Regional Sulawesi," *J. Persat. Perawat Nas. Indones.*, doi: 10.32419/jppni.v2i2.84, 2018.
- [5] F. Nhita, Adiwijaya, S. Annisa, and S. Kinasih, "Comparative study of grammatical evolution and adaptive neuro-fuzzy inference system on rainfall forecasting in Bandung," doi: 10.1109/ICoICT.2015.7231388, 2015.
- [6] A. Akhirson and B. Heruseto, "Pendekatan Adaptive Neuro Fuzzy Sebagai Alternatif Bagi Bank Indonesia Dalam Menentukan Tingkat Inflasi Di Indonesia," *J. Ekon. dan Bisnis*, doi: 10.24914/jeb.v19i2.463, 2016.
- [7] R. Roem and T. Nurmala, "Simulation and Prediction of Rainfall and Crop Yield in West Java Using ANFIS," *J. Mat. Integr.*, doi: 10.24198/jmi.v13.n2.11844.83-94, 2017.
- [8] A. Khosravi, L. Machado, and R. O. Nunes, "Time-series prediction of wind speed using machine learning algorithms: A case study Osorio wind farm, Brazil," *Appl. Energy*, doi: 10.1016/j.apenergy.2018.05.043, 2018.
- [9] A. A. M. Ahmed and S. M. A. Shah, "Application of adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) to estimate the biochemical oxygen demand (BOD) of Surma River," *J. King Saud Univ. - Eng. Sci.*, doi: 10.1016/j.jksues.2015.02.001, 2017.
- [10] S. Kusumadewi and S. Hartati, *Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf. Graha Ilmu, Yogyakarta*, 2006.
- [11] N. Walia, H. Singh, and A. Sharma, "ANFIS: Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System- A Survey," *Int. J. Comput. Appl.*, doi: 10.5120/ijca2015905635, 2015.
- [12] N. Talpur, M. N. M. Salleh, and K. Hussain, "An investigation of membership functions on performance of ANFIS for solving classification problems," doi: 10.1088/1757-899X/226/1/012103, 2017.