



## Prediksi Hasil Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Profesi Dokter (UKMPPD) dengan Pendekatan ANFIS

Fajri Marindra Siregar<sup>a</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>b</sup>, Sarjon Defit<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Riau, email : fajri.marindra@lecturer.unri.ac.id

<sup>b</sup>Pasca Sarjana, Magister Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, email : gunadiwidi@yahoo.co.id

<sup>c</sup>Pasca Sarjana, Magister Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, email : sarjonde@yahoo.co.uk

### Abstract

The main objective of this study was to predict the outcome of student's competency exam of the medical profession (UKMPPD) using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). Data obtained from the Faculty of Medicine Universitas Riau's student database in 2015 which amounted to 170 data. Input variables were membership status, length of study, and grade point average. Furthermore, the data were analyzed using MATLAB software by setting the number of membership function 2 2 2 and Gbell membership function. The results showed that the method is able to predict the outcome of UKMPPD with Mean Average Percentage Error (MAPE) 0.07%, minimum 0.00%, and maximum 0.44%.

Keywords: predictions, UKMPPD, ANFIS

### Abstrak

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memprediksi hasil ujian kompetensi mahasiswa program profesi dokter (UKMPPD) menggunakan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Data didapatkan dari database mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau tahun 2015 yang berjumlah 170 data. Variabel input yang digunakan meliputi status kepesertaan, lama studi, dan Indeks Prestasi Kumulatif. Selanjutnya data dianalisis menggunakan software MATLAB dengan pengaturan jumlah membership function 2 2 2 dan type membership function gbell. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ANFIS mampu memprediksi hasil UKMPPD dengan nilai Mean Average Percentage Error (MAPE) sebesar 0,07%, minimal 0,00% dan maksimal 0,44%.

Kata kunci: prediksi, UKMPPD, ANFIS

@2018 Jurnal RESTI

### 1. Pendahuluan

Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Profesi Dokter (UKMPPD) merupakan ujian akhir bersifat nasional yang harus dilalui oleh setiap calon dokter yang bertujuan untuk menjaga mutu lulusan pendidikan dokter[1]. Ujian kompetensi ini juga menjadi syarat bagi seorang dokter untuk mendapatkan Surat Tanda Registrasi (STR). Ujian ini diselenggarakan triwulan sekali oleh setiap Fakultas Kedokteran bekerjasama dengan Asosiasi Institusi Pendidikan Kedokteran Indonesia (AIPKI) dan berkoordinasi dengan Organisasi Profesi melalui Panitia Nasional UKMPPD[2]. Ujian ini telah diterapkan sejak tahun 2007 dan telah menyebabkan beberapa polemik dalam bidang pendidikan kedokteran.

Salah satu masalah yang muncul terkait penerapan UKMPPD yaitu semakin bertambahnya jumlah peserta ujian kompetensi yang tidak lulus. Untuk

mengantisipasi permasalahan ini, pemerintah telah mewajibkan setiap institusi penyelenggara pendidikan kedokteran untuk melaksanakan pembekalan kepada setiap peserta UKMPPD[2]. Selain itu setiap institusi juga senantiasa melakukan perbaikan di setiap aspek untuk meningkatkan performa akademis peserta didiknya sehingga dapat memperbaiki hasil kelulusan UKMPPD institusinya.

Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa hasil performa akademis seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Sunshine, *dkk*[3] mendapatkan faktor utama yang mempengaruhi hasil belajar pada perawat yaitu aspek pengajar, kebiasaan belajar dan fasilitas sekolah. Suryakanto[4] melaporkan bahwa faktor yang paling mempengaruhi prestasi mahasiswa kedokteran adalah faktor internal mahasiswa. Sedangkan hasil *systematic review* oleh Ferguson, *et al*[5] menyimpulkan bahwa faktor yang paling berperan dalam kesuksesan pendidikan kedokteran adalah faktor

kognitif. Pengetahuan akan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar ini sangat penting bagi suatu institusi pendidikan, karena dengan mengetahui hal tersebut dapat disiapkan strategi yang tepat untuk meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didiknya.

Dalam beberapa tahun terakhir aplikasi teknik kepakaran telah berkembang dengan sangat pesat. Dalam bidang pendidikan aplikasi Sistem Pakar dapat digunakan untuk memprediksi prestasi siswa. Beberapa teknik yang dapat digunakan yaitu seperti regresi logistik, *backpropagation*, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan *ANFIS*.

Zuviria, *et al*[6] telah menerapkan metode *ANFIS* dalam memprediksi hasil ujian akhir siswa. Rusli, *dkk*[7] melaporkan bahwa metode *ANFIS* lebih baik daripada JST dan regresi logistik dalam hal memprediksi prestasi akademis. Hasil serupa juga disampaikan oleh Do dan Chen[8] bahwa pendekatan *Neuro Fuzzy* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan teknik yang lainnya.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas dan mengacu pada jurnal-jurnal ilmiah yang telah dihimpun maka penulis tertarik untuk mengimplementasikan metode *ANFIS* dalam memprediksi hasil Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Profesi Dokter (UKMPPD).

## 2. Landasan Teori

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, merupakan salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia [9]. Terdapat beberapa definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh para ahli, salah satunya menurut Alexander Simon, bahwa *Artificial Intelligence* merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas [10].

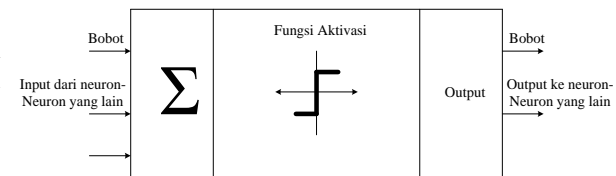
### Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* (ANN) adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi[11]. Jaringan Syaraf ini diimplementasikan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan Syaraf Tiruan dimaksudkan untuk membuat model sistem komputasi yang dapat menirukan cara kerja jaringan syaraf biologis [12]. Gambaran struktur dari Jaringan Saraf Tiruan dapat dilihat pada gambar 1.

### Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Logika *fuzzy* berbeda dengan logika digital

atau diskrit, karena memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu). Dengan logika *fuzzy*, komputer dapat mengolah ketidakpastian sehingga dapat digunakan untuk memutuskan sesuatu yang membutuhkan kepintaran manusia dalam penalaran [13].



Gambar 1. Struktur *Neuron* Jaringan Syaraf Tiruan

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* [10] antara lain :

- Variabel *Fuzzy*, merupakan variabel yang hendak dibahas dalam sistem *fuzzy*.
- Himpunan *Fuzzy*, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
- Semesta Pembicaraan, merupakan keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
- Domain Himpunan *Fuzzy*, merupakan keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

Struktur dasar sistem inferensi *fuzzy* [14] terdiri atas:

- Basis aturan yang berisi sejumlah aturan *fuzzy* yang memetakan nilai masukan *fuzzy* ke nilai keluaran *fuzzy*. Aturan ini sering dinyatakan dengan format *IF - THEN*.
- Basis data yang berisi fungsi keanggotaan dan himpunan *fuzzy* yang digunakan sebagai nilai bagi setiap variabel sistem.
- Mekanisme penalaran *fuzzy* yang melakukan prosedur inferensi.

### Adaptif Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

*Adaptive NeuroFuzzy Inference System* (ANFIS) adalah penggabungan mekanisme *fuzzy inference system* yang digambarkan dalam arsitektur Jaringan Syaraf. Sistem *neuro fuzzy* berdasarkan pada sistem inferensi *fuzzy* yang dilatih menggunakan algoritma pembelajaran yang diturunkan dari sistem Jaringan Syaraf Tiruan. Dengan demikian, sistem *neuro fuzzy* memiliki semua kelebihan yang dimiliki oleh sistem inferensi *fuzzy* dan sistem Jaringan Syaraf Tiruan [8].

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.

ANFIS dilatih dengan algoritma pelatihan *hybrid* yang terdiri atas dua langkah [12], yaitu langkah maju dan langkah balik.

a. Langkah maju

Pada langkah maju, parameter premis dibuat tetap. Dengan 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.

Proses pembelajaran *hibrid Adaptif Neuro-Fuzzy Inference System* [15] dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Proses Pelatihan *Hybrid ANFIS*

	Arah Maju	Arah Mundur
Parameter Premis	Tetap	EBP
Parameter Konsekuen	<i>Least-squares estimator</i>	Tetap
Sinyal	Keluaran simpul	Sinyal kesalahan

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Analisis data

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data sekunder yang diperoleh dari *database* bagian kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Universitas Riau. Data yang terkumpul kemudian dilakukan pengelompokan / kategorisasi. Selanjutnya dilakukan seleksi variabel input menggunakan uji korelasi dengan bantuan *software* SPSS, hal ini bertujuan untuk mengetahui variabel input apa saja yang memiliki kolerasi 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 range yang sama.

#### 3.2 Rancangan arsitektur ANFIS

Pada tahapan ini dibentuk struktur ANFIS untuk memprediksi hasil UKMPPD. Gambaran struktur ANFIS dibuat menggunakan bantuan *software microsoft visio*. Setelah itu pada tahap rancangan ini juga akan disimulasikan perhitungan pada setiap struktur ANFIS menggunakan data sampling. Tahapan yang akan dikerjakan yaitu menghimpun data, clustering dengan FCM, perhitungan mean dan standar deviasi, dan perhitungan ANFIS.

#### 3.3 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.

#### 3.4 Pengujian hasil dan penarikan kesimpulan

Pada tahapan ini dilakukan perbandingan nilai output yang didapat dengan target dari seluruh data penelitian. Kemudian dilakukan perhitungan *Mean Average Percentage Error (MAPE)* untuk menilai performa model prediksi yang digunakan dan penarikan simpulan dari hasil uji yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memprediksi hasil Ujian Kompetensi Mahasiswa Program Profesi Dokter (UKMPPD) sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut.

## 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Analisis data

Didapatkan sebanyak 170 sampel data terkait hasil kepesertaan UKMPPD Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau selama tahun 2015. Adapun data yang diperoleh tersebut meliputi jenis kelamin, status peserta, lama studi, IPK, dan hasil UKMPPD. Data yang diperoleh ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel*, dengan ketentuan seperti yang tercantum pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar Variabel

Variabel	Hasil Ukur	Range
Jenis Kelamin	Nominal	0-1
	0 = perempuan 1 = laki-laki	
Status Peserta	Nominal	0-1
	0 = retaker 1 = first taker	
Lama Studi	0 = terlambat (> 36 bulan)	0-1
	1 = tepat waktu (<= 36 bulan)	
IPK	Ratio	0.00 – 4.00
Hasil UKMPPD	Ratio	0-100

Kemudian dilakukan seleksi terhadap variabel input yang ada. Proses seleksi ini menggunakan uji korelasi dengan bantuan program statistik *SPSS*. Sehingga nantinya variabel input yang digunakan adalah variabel-variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan variabel output. Adapun hasil perhitungan uji korelasi dengan program statistik *SPSS* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi

		Hasil UKMPPD	
Spearman's rho	jenis_kelamin	Correlation Coefficient	-.009
		Sig. (2-tailed)	.903
		N	170
status_peserta		Correlation Coefficient	.507**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	170
lama_studi		Correlation Coefficient	.494**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	170
IPK		Correlation Coefficient	.694**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	170

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

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan hasil UKMPPD adalah status peserta, lama studi dan IPK, dengan nilai signifikansi masing-masing yaitu 0,000 ; 0,000 ; dan 0,000. Sehingga untuk perancangan model nantinya akan menggunakan 3 variabel input (status peserta, lama studi dan IPK) dengan 1 variabel output (hasil UKMPPD). Sedangkan variabel jenis kelamin tidak dimasukkan sebagai variabel input karena memiliki korelasi yang tidak signifikan ( $p = 0,903$ ).

Selanjutnya data yang ada dinormalisasi menggunakan rumus berikut :

$$ti = \frac{zi - \min(data)}{\max(data) - \min(data)} \quad (1)$$

Dimana :  
 Zi = data input  
 Min (data) = nilai minimal data  
 Maks (data) = nilai maksimal data

Tujuan dari normalisasi (*preprocessing*) ini yaitu agar data input dan output memiliki range data yang sama. Adapun contoh tabulasi hasil normalisasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Contoh Data Hasil Normalisasi

no	status (x1)	lama studi (x2)	IPK (x3)	nilai UKMPPD (Y)
1	1	0	0.7500	0.6450
2	1	1	0.8075	0.7000
3	1	1	0.8075	0.7450
4	1	1	0.8200	0.7100
5	1	1	0.7575	0.6850

## 4.2 Perancangan

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah membuat suatu prediksi yang dapat meramalkan hasil ujian UKMPPD dengan pendekatan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Langkah-langkah yang akan dilakukan terlihat pada gambar 2.

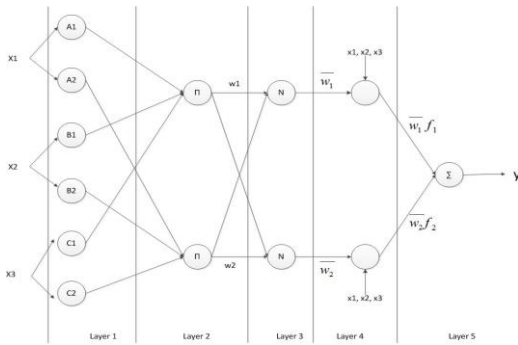


Gambar 2. Flowchart Tahapan ANFIS

*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model Sugeno. Data *input* dibedakan atas kriteria dan parameter. Kriteria yang digunakan adalah status peserta, lama studi, dan IPK. Masing-masing kriteria dikelompokkan menjadi dua parameter sesuai dengan aturan model Sugeno yang digunakan. Ada 2 aturan pada basis aturan model Sugeno dalam menentukan hasil UKMPPD yaitu :

$$\begin{aligned} \text{if } x_1 \text{ is } A_1 \text{ and } x_2 \text{ is } B_1 \text{ and } x_3 \text{ is } C_1 \text{ then } Y \\ &= p_{11}x_1 + q_{12}x_2 + r_{13}x_3 \\ \text{if } x_1 \text{ is } A_2 \text{ and } x_2 \text{ is } B_2 \text{ and } x_3 \text{ is } C_2 \text{ then } Y \\ &= p_{21}x_1 + q_{22}x_2 + r_{23}x_3 \end{aligned}$$

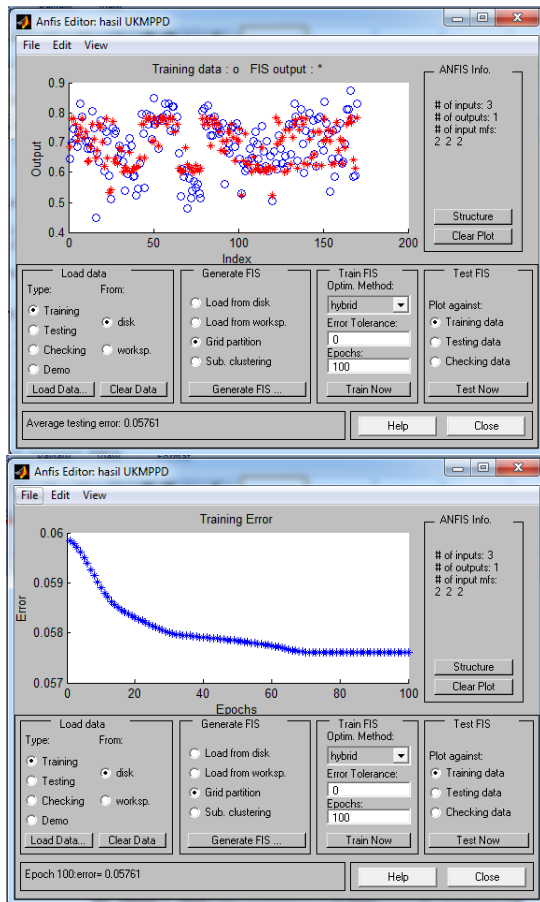
Berdasarkan aturan Sugeno orde satu tersebut maka dapat dibuatkan Struktur ANFIS untuk prediksi hasil UKMPPD yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur ANFIS Prediksi Hasil UKMPPD

#### 4.3 Implementasi model dan hasil pengujian

Implementasi dan pengujian hasil analisis pada penelitian ini menggunakan aplikasi *toolbox* Matlab. Dalam penelitian ini pengaturan *type membership function* yang digunakan adalah *gbellmf*, jumlah *membership function* 2 2 2 dan *output linier*. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada gambar 4.

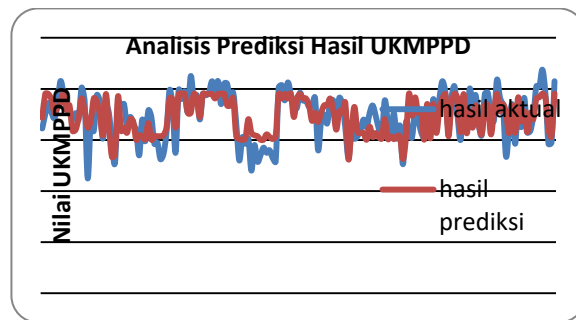


Gambar 4. Hasil Prediksi Hasil UKMPPD

Dari gambar 4, terlihat bahwa metode ANFIS dengan *membership function gbellmf*, jumlah *membership function* tipe lain selain *gbell* dan dilakukan *membership function* 2 2 2 dan *output linier* mampu memprediksi hasil UKMPPD dengan rata-rata error sebesar 0,05761. 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 70 dan seterusnya, dimana ditemui grafik yang semakin mendatar.

Adapun hasil prediksi secara lengkap dari seluruh data penelitian berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan software Matlab yang disajikan berupa grafik dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Hasil Prediksi UKMPPD dengan Nilai Aktual

Dari hasil perbandingan tersebut, kemudian dilakukan perhitungan *error*(%) dan *MAPE*, dimana didapatkan hasil nilai minimal *error*(%) 0,00% dan maximal *error*(%) 0,44% dan dengan nilai rerata absolut tingkat kesalahan (*MAPE*) sebesar 0,07%, maka dapat diartikan bahwa metode ANFIS dapat memprediksi hasil UKMPPD dengan baik.

## 5. Kesimpulan

### 5.1 Simpulan

Telah berhasil dilakukan prediksi hasil UKMPPD dengan pendekatan ANFIS menggunakan variabel prediktor data status kepesertaan, lama studi, dan IPK. Adapun tingkat kesalahan penggunaan metode ANFIS untuk prediksi hasil UKMPPD pada penelitian ini adalah 0,07%, dengan nilai minimal 0,00% dan maximal 0,44%.

### 5.2 Saran

Perlunya dilanjutkan penelitian serupa dengan database yang lebih besar, karena proses prediksi menggunakan ANFIS sangat dipengaruhi oleh banyaknya database yang digunakan. Selain itu dapat juga dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengganti *membership function* jenis apa yang bisa memberikan tingkat

perkiraan yang lebih tepat dan dengan tingkat *error* yang lebih kecil.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Riau.

#### Daftar Rujukan

- [1] PNUKMMMPD. 2014. *Buku Pedoman Pelaksanaan Uji Kompetensi Mahasiswa Program Profesi Dokter*.
- [2] Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan : PermendikbudRI/30/2014*.
- [3] Sunshine, et al., 2015. *Factors Affecting the Academic Performance of the Student Nurses of BSU*. International Journal of Nursing Science, 5(2), 60-65
- [4] Suryakanto., 2010. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Pada Mahasiswa Angkatan 2007 Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya*. Skripsi. Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
- [5] Ferguson, et al., 2002. *Factors associated with success in medical school: systematic review of the literature*. BMJ. 324. 952–7
- [6] Zuviria, et al., 2012. *SAPM: Anfis Based Prediction Of Student Academic Performance Metric*. IEEE. 1-6.
- [7] Rusli, NM., 2008. *Predicting Students' Academic Achievement: Comparison between Logistic Regression, Artificial Neural Network, and Neuro-Fuzzy*. IEEE. 1-6.
- [8] Hung, D., Fung, C., 2013. *A Comparative Study of Hierarchical ANFIS and ANN in Predicting Student Academic Performance*. WSEAS. 10(12). 396-405.
- [9] Sari, I., Sri H., 2008. *Sistem Pakar & Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [10] Sutojo, Edy M., Vincent, S., 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [11] Muslimin., 2015. *Peramalan Beban Listrik Jangka Menengah Pada Sistem Kelistrikan Kota Samarinda*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. 14(2). 113-121.
- [12] Sri, K., Sri, H., 2010. *Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [13] Widodo, B., Derwin, S., 2014. *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [14] Dwi, O., Risanuri, H., Bimo, S., 2014. *Diagnosis Penyakit Pasien Menggunakan Sistem Neuro Fuzzy Berbasis Sistem Informasi Rekam Medis dan Pemeriksaan Laboratorium*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- [15] Sarjon, D., 2013. *Perkiraan Beban Listrik Jangka Pendek Dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*. Jurnal Ilmiah Saintikom. 12(3). 165-176