

PENERAPAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM DALAM PENILAIAN KINERJA GURU

¹Dudih Gustian

¹Program Studi Sistem Informasi

¹Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra

¹Jl.Raya Cibolang Kaler No.21 Kab.Sukabumi

e-mail : ¹dudih@nusaputra.ac.id

Korespodensi : ¹dudih@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah (UU Guru dan Dosen No. 14 Tahun 2005). Dalam 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. Agar tujuan tersebut dapat terealisasi dengan baik, maka guru mempunyai fungsi dan peran yang sangat strategis dalam pembangunan nasional bidang pendidikan (UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003). Masalah kinerja menjadi sorotan berbagai pihak, kinerja guru akan dirasakan oleh siswa atau orang tua siswa. Berbagai usaha dilakukan untuk mencapai kinerja yang baik. Perhatian pemerintah terhadap pendidikan sudah dilaksanakan anggaran pendidikan 20 % yang diamanatkan Undang-Undang. Maka kinerja guru tentunya akan menjadi perhatian semua pihak. Guru harus benar-benar kompeten dibidangnya dan guru juga harus mampu mengabdikan secara optimal.

Kata Kunci : Guru, Dosen, Kinerja, Sisdiknas

ABSTRACT

Teachers are professional educators with the main task of educating, teaching, guiding, directing, training, assessing, and evaluating learners on early childhood education lines of formal education, elementary education, and secondary education (Teacher and Lecturer Law No. 14 of 2005). In realizing the learning atmosphere and learning process so that learners actively develop their potential to have religious spiritual strength, self-control, personality, intelligence, noble morals, as well as the skills needed themselves, society, nation and country. In order for this goal to be realized properly, then teachers have a very strategic function and role in the national development of education (Sisdiknas Law No. 20 of 2003). Performance issues are in the spotlight of various parties, the performance of teachers will be felt by students or parents of students. Various efforts are made to achieve good performance. The government's attention to education has been implemented by the 20% education budget mandated by the Act. Then the performance of the teacher will certainly be the concern of all parties. Teachers must be truly competent in their field and teachers must also be able to serve optimally.

Keywords : Teacher, Lecturer, Performance, Sisdiknas

I. PENDAHULUAN

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah [1]. Dalam 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. Agar tujuan tersebut dapat terealisasi dengan baik, maka guru mempunyai fungsi dan peran yang sangat strategis dalam pembangunan nasional bidang pendidikan [2]. Masalah kinerja menjadi sorotan berbagai pihak, kinerja guru akan dirasakan oleh siswa atau orang tua siswa. Berbagai usaha dilakukan untuk mencapai kinerja yang baik. Perhatian pemerintah terhadap pendidikan sudah dilaksanakan anggaran pendidikan 20 % yang diamanatkan Undang-Undang. Maka kinerja guru tentunya akan menjadi perhatian semua pihak. Guru harus benar-benar kompeten dibidangnya dan guru juga harus mampu mengabdikan secara optimal [3]. Metode-metode dalam memprediksi kinerja seperti Logika Fuzzy [4], Jaringan Syaraf Tiruan [5], Decision Tree ID3 [6]. Sementara aplikasi metode fuzzy diantaranya ANFIS Sugeno [7].

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki kelebihan pada tingkat akurasi yang tinggi [8], namun memiliki kelemahan memakan waktu pada proses pelatihan [9]. Logika Fuzzy memiliki kelebihan dapat mengekspresikan konsep yang sulit untuk dirumuskan [10]. Sementara kelemahannya adalah belum adanya metode umum untuk mengembangkan dan implementasi pengendali fuzzy [11]. Decision Tree memiliki kelebihan yakni setiap masukan memiliki keluaran yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan pembelajaran, sementara kelemahannya apabila kekurangan data pembelajarannya secara sistematis, maka hasil klasifikasi akan menjadi kurang optimal [12].

ANFIS memiliki kelebihan dapat menerjemahkan pengetahuan dari pakar dalam

bentuk aturan-aturan, sedangkan kelemahannya dibutuhkan waktu yang lama untuk menetapkan fungsi keanggotaannya [13].

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

O.K. Chaudhari, P.G. Khot, K.C. Deshmukh, (2012). Melakukan penelitian dengan judul "Soft Computing Model for Academic Performance of Teachers Using Fuzzy Logic, RTM Nagpur University, Nagpur, India". Parameter yang diukur diantaranya Umpan balik dari Siswa, Hasil penilaian kinerja, Kinerja kehadiran siswa, Kinerja proses belajar mengajar dan Pengembangan akademik guru. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini ialah Dapat mendorong staf pengajar didorong untuk merefleksikan kualitas, kecukupan, kepuasan, efisiensi dan inovasi dalam pengajaran teknis lembaga akademik [14].

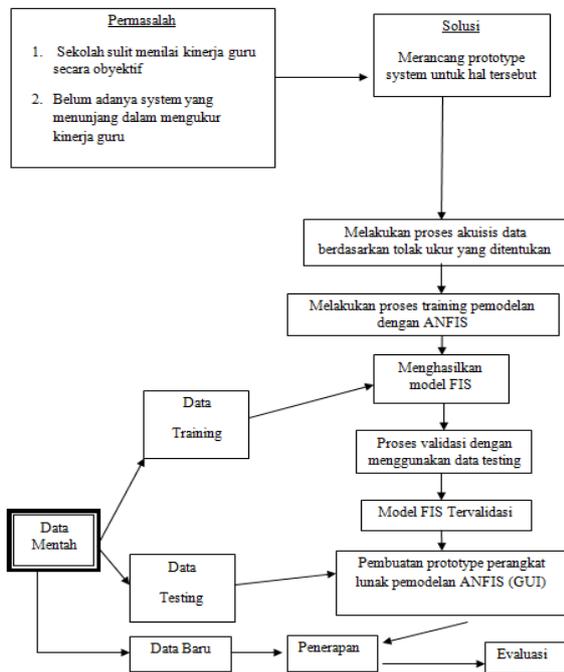
Ioannis E. Livieris, Konstantina Drakopoulou, Panagiotis Pintelas, (2012). Melakukan penelitian dengan judul "Predicting students' performance using artificial neural Networks, University of Patras, GR 265 00, Greece". Tes nilai, Ujian Akhir, Grade Total. Penelitian ini memberikan hasil wawasan tentang kemajuan siswa dan merekomendasikan tindakan yang mungkin, seperti studi lanjutan atau tambahan kegiatan belajar, sumber daya dan tugas-tugas belajar [5].

Lilik Shofiyatin, (2011). Melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Metode Decision Tree Dengan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Pembuatan Sistem penilaian Kinerja Guru. Skripsi, Teknik Informatika, UIN Maulan Malik Ibrahim, Malang". Parameter yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Kualifikasi Akademik, Masa Jabatan, Penilaian Siswa dan Penilaian Kepala Sekolah. Dari penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 8 Malang, bahwa dengan sistem Penilaian Kinerja Guru SMK Negeri 1 Pacitan dapat memudahkan pihak akademik sekolah dalam menilai kinerja guru secara cepat dan tepat [6].

Suwandi, Mohammad Isa Irawan, Imam Mukhlash (2011). Melakukan penelitian dengan

judul “Aplikasi system inferensi fuzzy metode sugeno dalam memperkirakan produksi air mineral dalam kemasan, FMIPA ITS Surabaya”. Parameter yang diukur diantaranya Permintaan, Persediaan barang, Persediaan biaya dan Kemampuan mesin produksi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam memperkirakan jumlah produksi harian air minum dalam kemasan, sebagai acuan penentuan perkiraan jumlah produksi dapat dilakukan dengan metode regresi kuadratik [7].

2.2 Kerangka berfikir



Gambar 1. Kerangka berfikir yang dibuat

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

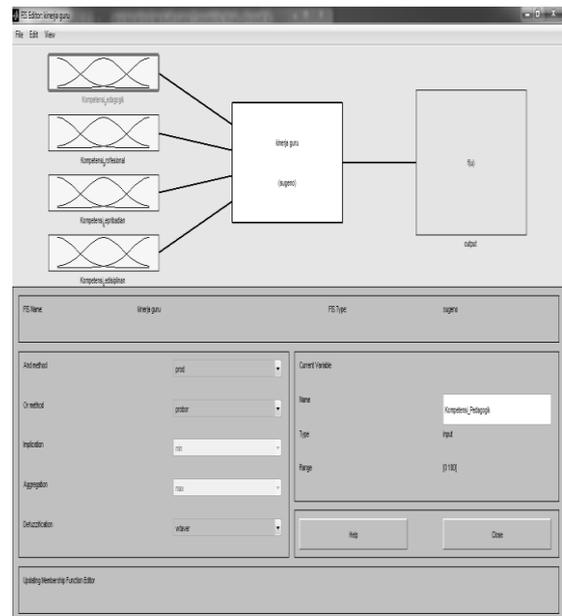
Dalam melakukan penelitian ini yang dilakukan pada SMK Negeri 1 Kota Sukabumi, langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi yang dibutuhkan antara lain kompetensi pedagogik yang meliputi pelaksanaan pembelajaran di kelas, kompetensi professional yang meliputi penilaian rencana pembelajaran dan kehadiran jumlah jam wajib, kompetensi kepribadian yang meliputi kehadiran, penampilan dan sikap dan kompetensi kedisiplinan yang meliputi kedisiplinan datang dan pulang saat

KBM sesuai dengan jadwal yang telah ditemukan kurikulum.

3.2 Langkah Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa langkah penelitian, yaitu sebagai berikut ini :

1. Menentukan parameter yang digunakan yang nantinya digunakan untuk mendiagnosa permasalahan



Gambar 2. Penentuan parameter penelitian

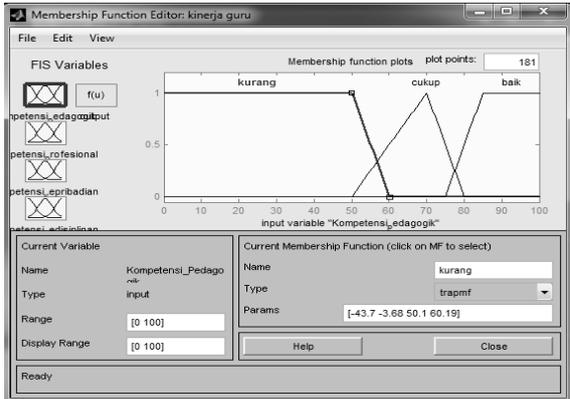
Adapun range nilai dari masing-masing kompetensi dapat diterangkan sebagai berikut ini :

- Kompetensi Pedagogik
 - a. Kurang = ≤ 60
 - b. Cukup = 61 - 74
 - c. Baik = 75 - 100
- Kompetensi professional
 - a. Kurang = ≤ 60
 - b. Cukup = 61 - 74
 - c. Baik = 75 - 100
- Kompetensi kepribadian
 - a. Kurang = ≤ 60
 - b. Cukup = 61 - 74
 - c. Baik = 75 - 100
- Kompetensi kedisiplinan
 - a. Kurang = ≤ 60
 - b. Cukup = 61 - 74
 - c. Baik = 75 - 100

2. Melakukan fuzzyfikasi parameter

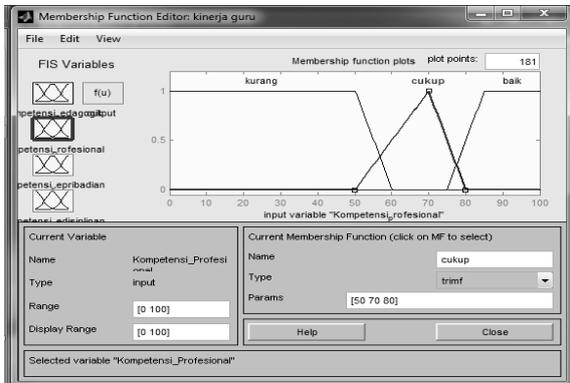
Dalam penelitian ini terdiri dari 4 kompetensi yang didalamnya terdiri dari beberapa indikator penilaian. Dimana setiap kompetensi tersebut merupakan nilai rata-rata yang telah dirumuskan sebelumnya.

- Membership Function dari kompetensi pedagogic



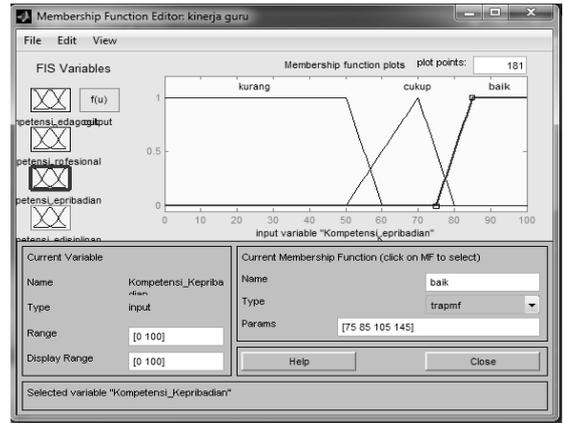
Gambar 3. Kompetensi Pedagogik

- Membership Function dari kompetensi professional



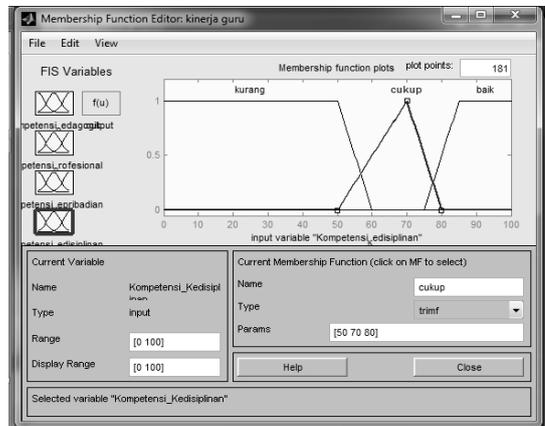
Gambar 4. Kompetensi Profesional

- Membership Function dari kompetensi kepribadian



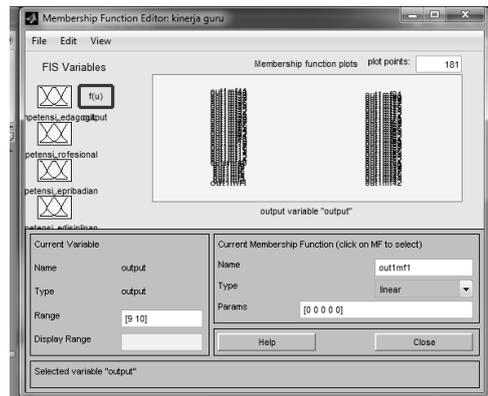
Gambar 5. Kompetensi Kepribadian

- Membership Function dari kompetensi kedisiplinan



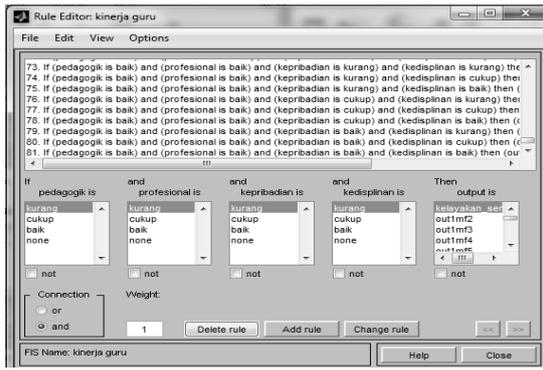
Gambar 6. Kompetensi Kedisiplinan

- Membership Function dari kelayakan sertifikasi



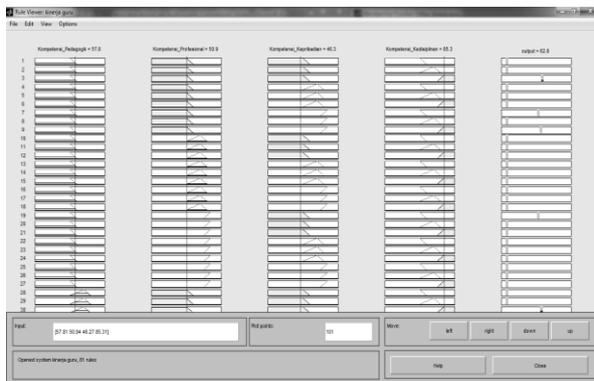
Gambar 7. Kelayakan Sertifikasi

Adapun Rule yang dihasilkan dari FIS yang dirancang yakni berjumlah 81 rule. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



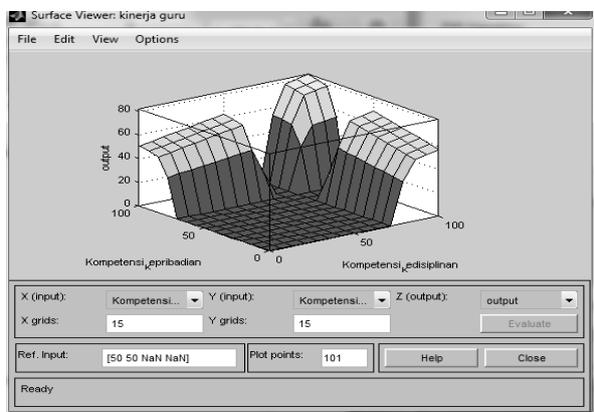
Gambar 8. Rule dari FIS kelayakan sertifikasi guru

Adapun Rule Viewer yang dihasilkan dari FIS yang dirancang dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Rule Viewer dari FIS kelayakan sertifikasi guru

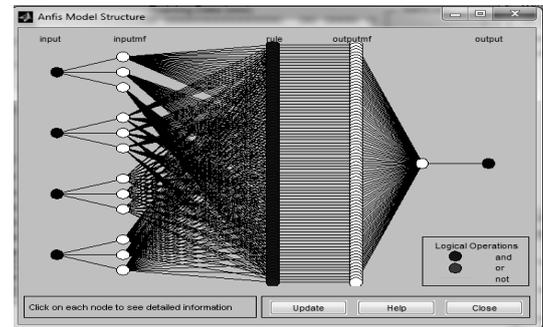
Adapun SurfaceViewer yang dihasilkan dari FIS yang dirancang dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Surface Viewer dari FIS kelayakan sertifikasi guru

• Pembentukan Jaringan Syaraf Tiruan

Setelah dirasakan rancangan sesuai dengan yang diharapkan, maka langkah selanjutnya dengan membuat stuktur dari jaringan syaraf tiruan.



Gambar 11. Model Struktur dari JST

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

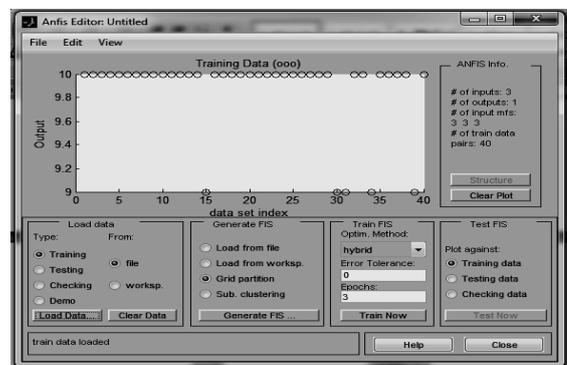
Data pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- 40 data pertama digunakan sebagai data training (data pembelajaran)
- 17 data kedua digunakan sebagai data testing (data validitas)

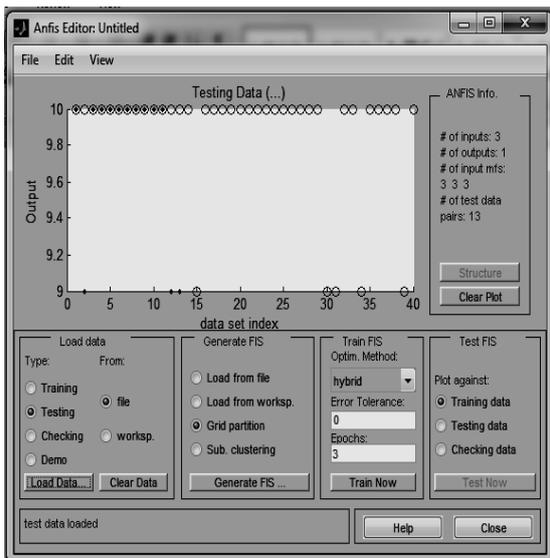
1. Simulasi Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

a. Tahapan load data (pemasukan data)

Dalam tahapan ini, terjadi proses pemasukan data setelah terlebih dahulu melalui pengolahan. Dalam hal ini data yang dimasukan ber-ekstensi DAT yang diedit dari editor notepad. Data yang dimasukan merupakan data training yang terdiri dari 40 sampel guru dan 12 sampel untuk data testing.



Gambar 12. Data pembelajaran dalam memori



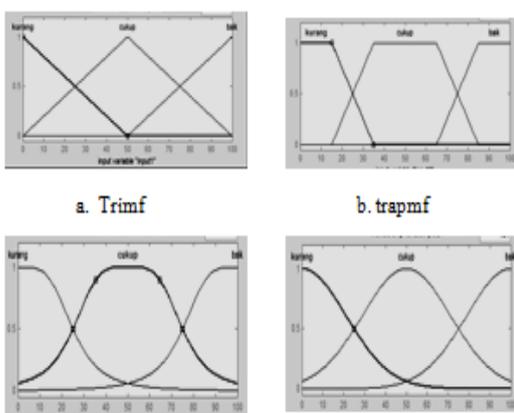
Gambar 13. Data pengujian didalam memori

b. Tahapan generate FIS (membangkitkan FIS)

Pada tahapan ini dibangkitkan terlebih dahulu struktur dari model FIS yang nantinya akan dibuat, sebelum melakukan proses pembelajaran.

1. Parameter input

Dalam penelitian ini banyaknya input – MF (Membership Function) dinyatakan dalam [3 3 3], sedangkan tipe MF digunakan ada 4 macam, yaitu : trimf, trapmf, gbellmf yang merupakan setingan dari FIS Sugeno dan gaussmf. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 14 dibawah ini.



Gambar 14. MF yang diujicobakan

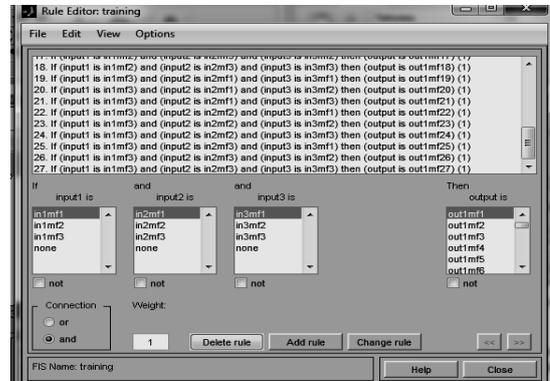
2. Parameter Output

Parameter output yang disediakan terdiri dari 2 yaitu tipe constant dan linier, sedangkan dalam penelitian ini

digunakan parameter output jenis linier yang merupakan setingan awal untuk ANFIS.

c. Tahapan Training FIS (pembelaran FIS)

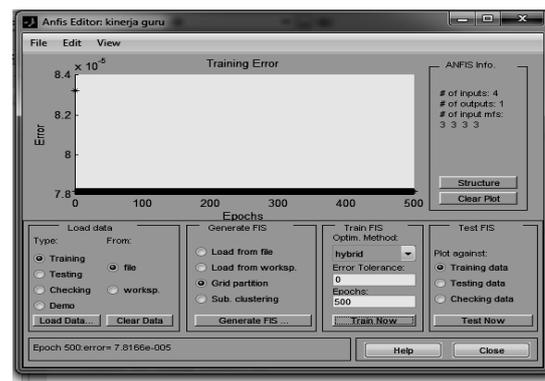
1. Simulasi algoritma hybrid dengan fungsi trimf



Gambar 15. Rule yang dihasilkan

Pada gambar 15 diatas Nampak bahwa input-output yang digunakan unuk membangun FIS untuk simuasi algoritma hybrid dengan fungsi trimf, dimana :

- Jumlah MF adalah [3 3 3] yang menghasilkan rule sebanyak 27 rule seperti Nampak pada gambar 38
- Jenis fungsi yang digunakan untuk MF adalah fungsi trimf
- Fungsi MF output yang digunakan adalah tipe linier

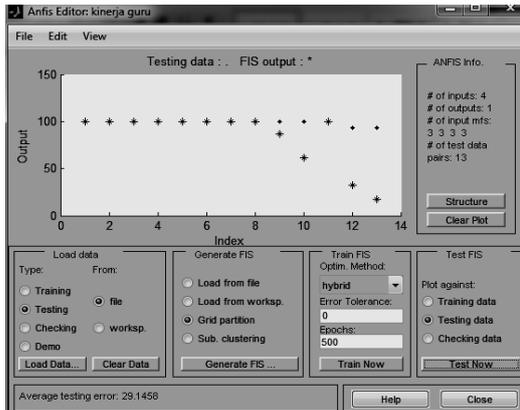


Gambar 16. Proses training error dengan fungsi trimf

Pada gambar 16 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi

algoritma hybrid dengan fungsi trimf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = $7,8166 \times 10^{-5}$

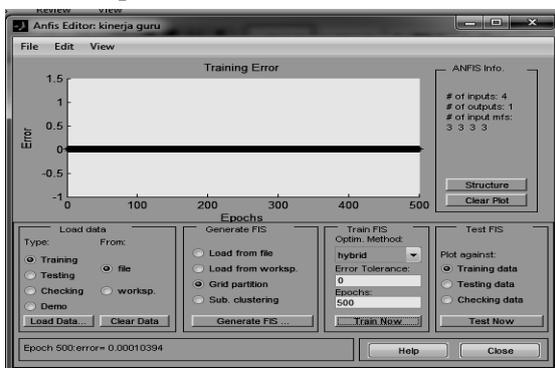


Gambar 17. Proses testing dengan fungsi trimf

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa terjadi proses validasi untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi trimf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid menghasilkan model FIS dengan $RMSE = 7,8166 \times 10^{-5}$
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 29.1458

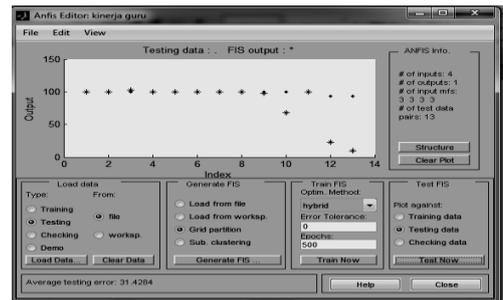
2. Simulasi algoritma hybrid dengan fungsi trapmf



Gambar 18. Proses training error dengan fungsi trapmf

Pada gambar 18 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi trapmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = $1,0394 \times 10^{-4}$

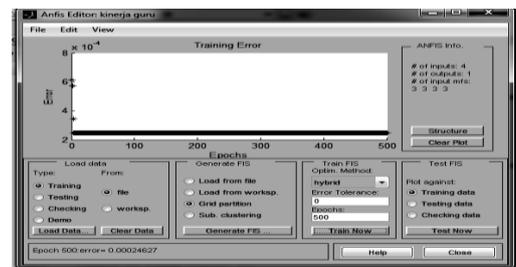


Gambar 19. FIS dengan dengan fungsi trapmf

Pada gambar 19 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi trapmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid menghasilkan model FIS dengan $RMSE = 1,0394 \times 10^{-4}$
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 31,4284

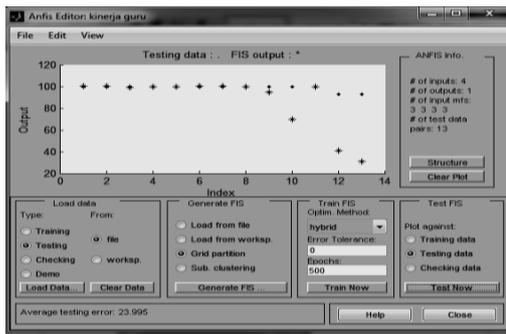
3. Simulasi algoritma hybrid dengan fungsi Gbellmf



Gambar 20. Proses training error dengan fungsi gbellmf

Pada gambar 20 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi gbellmf, dimana :

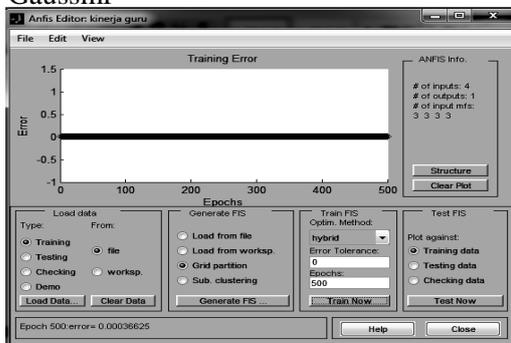
- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = $2,4627 \times 10^{-4}$



Gambar 21. FIS dengan dengan fungsi gbellmf
 Pada gambar 21 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi gbellmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid menghasilkan model FIS dengan RMSE = $2,4627 \times 10^{-4}$
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 23,995

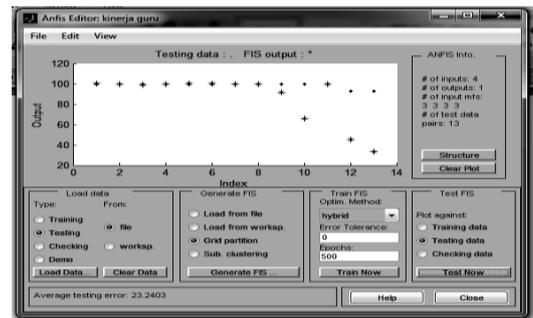
4. Simulasi algoritma hybrid dengan fungsi Gaussmf



Gambar 22. Proses training error dengan fungsi gaussmf

Pada gambar 22 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi gaussmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = $3,6625 \times 10^{-4}$

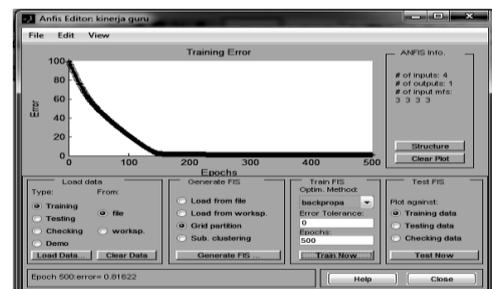


Gambar 23. Proses testing dengan fungsi gussmf

Pada gambar 23 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma hybrid dengan fungsi gaussmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma hybrid menghasilkan model FIS dengan RMSE = $3,6625 \times 10^{-4}$
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 23,2403

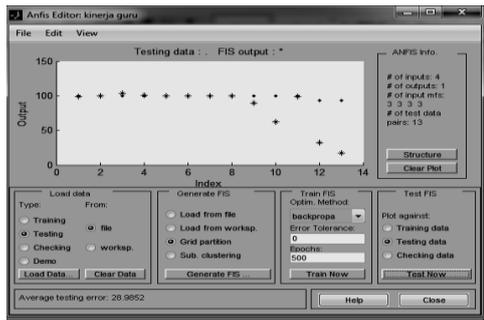
5. Simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi Trimf



Gambar 24. Proses training error dengan fungsi Trimf

Pada gambar 24 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi trimf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = 0,81622

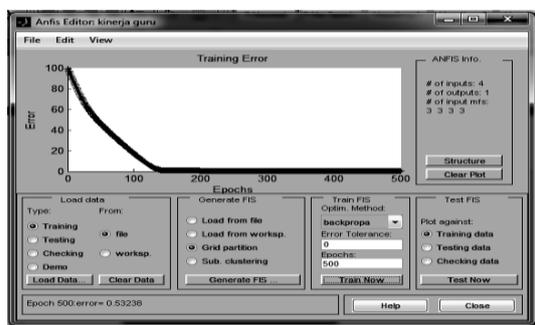


Gambar 25. Proses testing dengan fungsi Trimf

Pada gambar 25 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi trimf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation menghasilkan model FIS dengan RMSE = 0,81622
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 28,9852

6. Simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi Trapmf

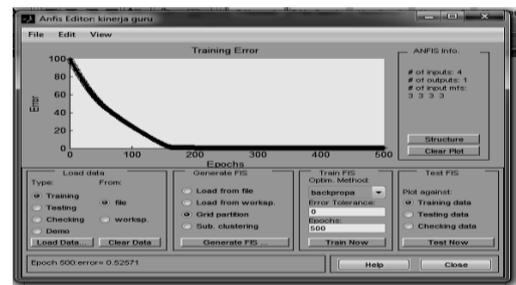


Gambar 26. Proses training error dengan fungsi Trapmf

Pada gambar 26 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi trapmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = 0,53238

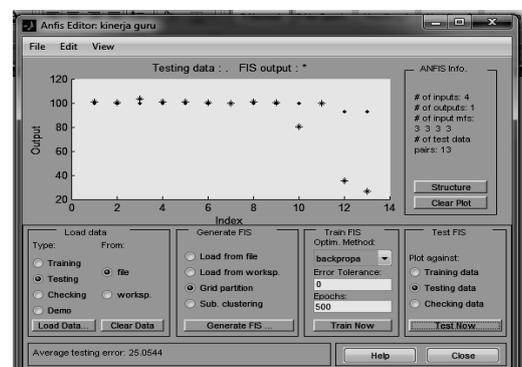
7. Simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi Gbellmf



Gambar 27. Proses training error dengan fungsi Gbellmf

Pada gambar 27 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi gbellmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = 0,52571



Gambar 28. Proses testing dengan fungsi Gbellmf

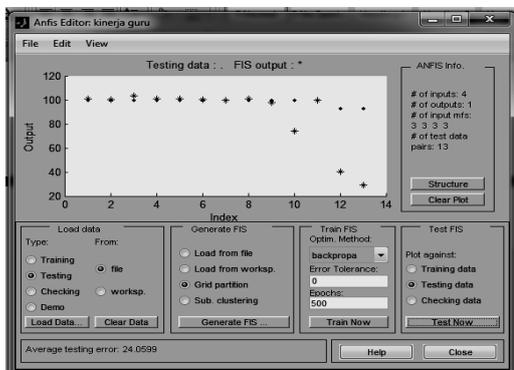
Pada gambar 28 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi gbellmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation menghasilkan model FIS dengan RMSE = 0,52571
- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 25,0544

8. Simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi Gaussmf

Pada gambar 29 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi gaussmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation
- Nilai kesalahan yang didapatkan (RMSE) = 0,59068



Gambar 29. Proses testing dengan fungsi Gaussmf

Pada gambar 29 dapat dilihat bahwa terjadi proses pembelajaran untuk simulasi algoritma Backpropagation dengan fungsi gaussmf, dimana :

- Data pembelajaran yang digunakan baik data diload dari file
- Dilakukan proses pembelajaran menggunakan epoch = 500 dengan algoritma Backpropagation menghasilkan model FIS dengan RMSE = 0,59068

- Setelah diuji validasi dengan testing-data, maka menghasilkan (RMSE) = 24,0599

4.2 Pembahasan

Setelah melakukan simulasi ANFIS, dimana menggunakan 2 katagori algoritma yakni algoritma hybrid dan algoritma backpropagasi. Selain hal itu simulasi tersebut berdasarkan katagori parameter dari tipe MF (member function).

Berikut ini perbandingan proses training (pembelajaran) dan testing dari kedua algoritma tersebut :

Tabel 1. Perbandingan RMSE Proses pembelajaran (Training)

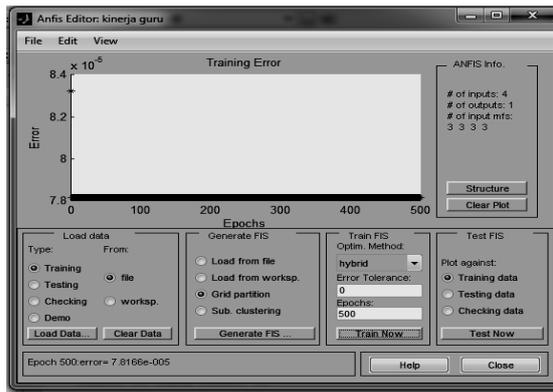
No	Fungsi Keanggot aan	RMSE (Root Mean Square Error)	
		Algoritma Hybrid	Algoritma Backpropasi
1	Trimf	7,8166 x 10-5	0,81622
2	Trapmf	1,0394 x 10 -4	0,53238
3	Gbellmf	2,4627 x 10-4	0,52571
4	Gaussmf	3,6625 x 10-4	0,59068

Tabel 2. Perbandingan RMSE Proses validasi (Testing)

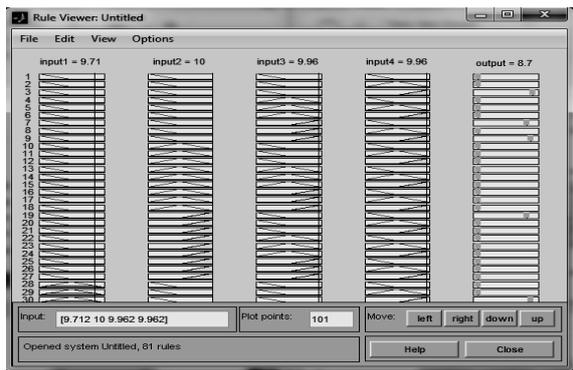
No	Fungsi Keanggotaan	RMSE (Root Mean Square Error)	
		Algoritma Hybrid	Algoritma Backpropasi
1	Trimf	29,1458	28,9852
2	Trapmf	31,4284	30,9861
3	Gbellmf	23,995	25,0544
4	Gaussmf	23,2403	24,0599

1. Model proses pembelajaran (Training)

Berdasarkan Tabel 1 Perbandingan RMSE Proses Pembelajaran, Parameter yang paling optimal untuk kasus ini adalah : Model Pembelajaran seperti pada Gambar 39 dengan Algoritma Pembelajaran : Hybrid Algorithm , Tipe Membership Function (MF) : Trimf , Epoch : 500 , Parameter Input: [3 3 3 3] , terdiri dari 81 rule, seperti pada gambar 58 di bawah ini dengan RMSE : 7,8166 x 10⁻⁵ , sedangkan bentuk Rule dapat dilihat pada gambar 30 dibawah ini.



Gambar 30. Model pembelajaran RMSE terendah

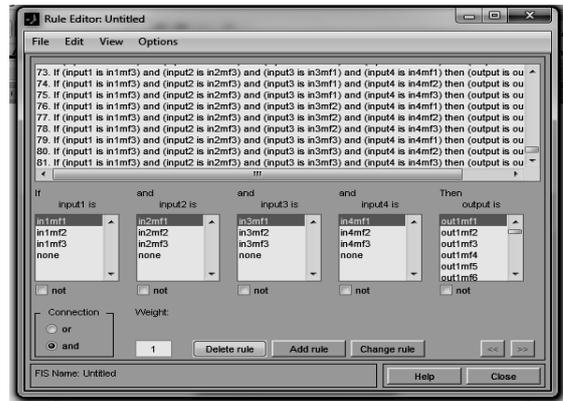


Gambar 31. Rule Viewer Proses Pembelajaran Dengan RMSE Terendah

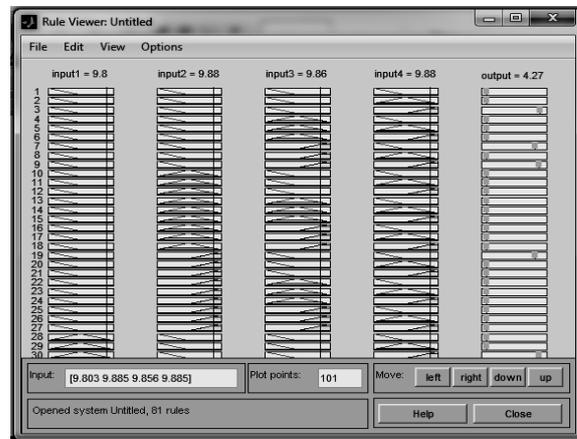
2. Model proses validasi (Testing)

Berdasarkan Tabel 2 Perbandingan RMSE Proses Validasi (Testing), Parameter yang paling optimal untuk kasus ini adalah : Model Validasi. Algoritma Pembelajaran : Hybrid Algorithm , Tipe Membership Function (MF) : trimf dan trapmf , Epoch : 500 , Parameter Input: [3 3 3 3] , terdiri dari 81 rule, seperti pada gambar 31 di bawah ini dengan RMSE :23,995, sedangkan bentuk rule dapat dilihat pada gambar 32.

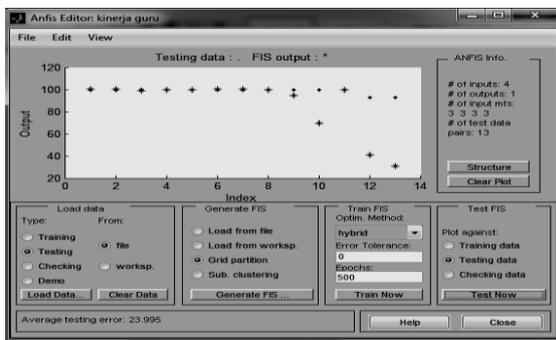
Gambar 31 diatas menunjukkan proses pembelajaran dengan menggunakan training data , dengan algoritma backpropagation, dengan menggunakan membership function bertipe : Gbellmf, pembelajaran dilakukan dengan epoch sebanyak 500 epoch. Menghasilkan error dengan nilai RMSE : 23,995.



Gambar 32. Rule Proses validasi dengan RMSE Terendah



Gambar 33. Rule Viewer Proses Validasi Dengan RMSE Terendah



Gambar 31. Model Validasi dengan RMSE terendah

3. Hasil Pengujian Prototipe Perangkat Lunak
 Skor rata-rata yang dihasilkan adalah 81,7, sedangkan nilai optimal untuk sebuah perangkat lunak yang memenuhi standar kualitas berdasarkan uji SQA adalah 80.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi ANFIS yang dilakukan dengan Matlab dengan menggunakan algoritma hybrid dan backpropasi serta proses pembelajaran dan validasi yang dilakukan, diperoleh nilai yang paling optimal dari proses pembelajaran menghasilkan RMSE $7,8166 \times 10^{-5}$ menggunakan fungsi keanggotaan Trimf dengan algoritma hybrid, sementara proses validasi nilai yang paling optimal menghasilkan RMSE 23,995 menggunakan fungsi keanggotaan Gbellmf dengan algoritma hybrid. Tolak ukur yang digunakan dengan metode ANFIS untuk penilaian kinerja guru yakni kompetensi pedagogik, kompetensi professional, kompetensi kepribadian dan kompetensi kedisiplinan. Setelan dilakukan quisioner terhadap GUI yang dibuat, maka diperoleh nilai rata-rata sekitar 81,7. Hal ini menunjukkan bahwa GUI yang dibuat memenuhi standar SQA yakni 80, meskipun demikian nilai tersebut belum bisa dikatakan sepenuhnya benar, karena audience yang menguji GUI ini hanya 5 orang dari jabatan/posisi yang berbeda, sehingga nilai rata-rata yang sebaiknya minimal terdiri $\frac{3}{4}$ dari sampling guru yang diuji dalam penelitian ini

5.2 Saran

Pihak sekolah hendaknya dapat menerapkan model perangkat lunak dalam penelitian ini, sehingga proses pemilihan kelayakan seorang guru dalam mendapatkan sertifikasi dapat lebih objektif dengan menilai kinerja dari beberapa kompetensi yang dinilai dari sekolah. Hal ini tentu saja berlainan dengan proses pemilihan selama ini yang digunakan secara manual. Pihak sekolah hendaknya memberikan pelatihan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dalam hal ini, seperti waka kurikulum, Evaluasi dan pengembangan, Manajemen ISO, Kepala Jurusan/program studi dan koordinator masing-masing mata pelajaran. Hal ini bertujuan agar proses pihak-pihak tersebut dapat menggunakan perangkat lunak ini dengan baik, sehingga supervisi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pengambil kebijakan sekolah. Perangkat lunak yang dibuat hendaknya disesuaikan dengan kondisi dan situasi disekolah

tersebut, artinya bahwa kompetensi yang sudah ada dapat ditambah atau mungkin ada beberapa kompetensi penilaian yang harus ditiadakan jika sekolah tersebut tidak menggunakan kompetensi penilaian itu. Lain halnya dengan dari sisi arsitektur, hendaknya perangkat lunak yang dibuat dapat dihubungkan ke database sehingga data yang telah dientry dapat tersimpan sebagai arsip data dan hasilnya dapat dicetak jika diperlukan dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-undang Guru dan Dosen No. 14 Tahun 2005, Sistem Pendidikan Nasional, Indonesia, 2005.
- [2] Undang-undang RI No. 20. "Sistem Pendidikan Nasional", Indonesia, 2003.
- [3] Achmadi. "Hubungan kepemimpinan Kepala Sekolah, Motivasi berprestasi dan Kompensasi Kinerja Guru Sekolah Dasar", PPs IKIP PGRI Semarang, Indonesia, 2012.
- [4] Chaudhari O.K, Deshmukh K.C. "Soft Computing Model for Academic Performance of Teachers Using Fuzzy Logic", RTM Nagpur University, Nagpur, India, 2012.
- [5] Livieris E.I, Drakopoulou K, Pintelas P. "Predicting students' performance using artificial neural Networks", University of Patras, GR 265 00, Greece, 2012.
- [6] L.Shofiyatin. "Penerapan Metode Decision Tree Dengan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Pembuatan Sistem penilaian Kinerja Guru", Skripsi, Teknik Informatika, UIN Maulan Malik Ibrahim, Malang, 2011.
- [7] Suwandi, Irawan, M.I. "Aplikasi system inferensi fuzzy metode sugeno dalam memperkirakan produksi air mineral dalam kemasan", FMIPA ITS Surabaya, 2011.
- [8] Sigh Y., Chauhan A.S. "Neural Network in Data Mining", Bundelkhand Institute of Engineering & Technology, Jhansi. United Institute of Management, Allahabad, India, 2009
- [9] Okell J. "Neural Network versus CHAID. SmartFOCU'S, Santa Catarina, Brazil, 1999.
- [10] Nugroho, A.S. "Pengantar Softcomputing", Ilmu Komputer.com, Indonesia, 2003.

- [11] Saelan A. “Logika Fuzzy”, Program Studi Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Indonesia, 2009.
- [12] Shofiyatin L. “Penerapan Metode Decision Tree Dengan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Pembuatan Sistem penilaian Kinerja Guru”. Skripsi, Teknik Informatika, UIN Maulan Malik Ibrahim, Malang, 2011.
- [13] Kuncahyo, B.T., Ginardi, R.V., Arieshanti, I. “Penerapan metode Adaptive neuro-fuzzy inference system untuk Memprediksi nilai Post test Mahasiswa pada jurusan teknik Informatika FTIF ITS”, Indonesia, 2012.
- [14] Chaudhari O.K, Deshmukh K.C. “Soft Computing Model for Academic Performance of Teachers Using Fuzzy Logic”, RTM Nagpur University, Nagpur, India, 2012.