

PENGUKURAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)

Nurul Afni

Program Studi Manajemen Informatika
Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika Pontianak
Jl. Abdurahman Saleh, No.18A
nurul.nrf@bsi.ac.id

Abstract — *The development of qualified human resources, the company also develops shaded human resources. In effect, the performance of human resources must be noticed in order to support and promote a company. Human resources which have high competency to be able to do a good job. For that the company is required to continue to motivate and assess performance as an evaluation of the performance of the employees themselves. The authors try to give an idea to predict employee performance using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System to help companies select and evaluate the performance of employees in order to improve the quality of the company in terms of human resources. Results of testing the method has an accuracy value of 65%. This ANFIS method can predict employee performance as one of the decision-making on employee performance.*

Intisari — Berkembangnya sumber daya manusia yang berkualitas maka berkembang pula perusahaan yang dinaungi sumber daya manusia tersebut. Pada hakekatnya, kinerja sumber daya manusia memang harus diperhatikan demi menunjang dan memajukan sebuah perusahaan. Sumber daya manusia yang memiliki kompetensi yang tinggi akan mampu melakukan tugasnya dengan baik. Untuk itu perusahaan dituntut agar terus memberi motivasi dan melakukan penilaian kinerja sebagai bahan evaluasi terhadap kinerja karyawan itu sendiri. Penulis mencoba memberikan ide untuk memprediksi kinerja karyawan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* guna membantu perusahaan menyeleksi maupun menilai kinerja karyawan demi meningkatkan kualitas perusahaan dari segi sumber daya manusia. Hasil pengujian metode tersebut memiliki nilai akurasi sebesar 65%. Dengan demikian metode ANFIS dapat memprediksi kinerja karyawan sebagai salah satu pengambilan keputusan terhadap kinerja karyawan.

Kata Kunci : penilaian kinerja karyawan, anfis, *adaptive neuro fuzzy inference system*.

PENDAHULUAN

Dalam penilaian kinerja karyawan tidak hanya diterapkan pada badan pemerintahan, tetapi juga diterapkan oleh perusahaan-perusahaan swasta sesuai dengan kebijaksanaan dan kriteria masing-masing perusahaan. Setiap perusahaan selalu berhadapan dengan masalah kinerja karyawannya. Setiap pimpinan akan selalu memberikan motivasi dan berupaya agar setiap kegiatan yang dilaksanakan mencapai hasil yang maksimal dan dilakukan secara efektif dan efisiensi. Agar tercapai tingkat efektifitas dan efisiensi yang diinginkan, maka dalam perusahaan tersebut harus memiliki sistem kerja yang baik atau memiliki kinerja yang baik.

Menurut Robbins (2003:226), kinerja adalah “akumulasi hasil akhir semua proses dan kegiatan kerja organisasi”. Sedangkan menurut Dessler (2000:41) “kinerja merupakan prestasi kerja, yaitu perbandingan antara hasil kerja dengan standar yang ditetapkan, jadi dengan demikian kinerja memfokuskan pada hasil kerjanya”. Untuk membuat keputusan berdasarkan permasalahan atau kendala yang dihadapi, maka memerlukan metode yang efektif untuk memprediksi kinerja karyawan. Sehubungan dengan hal itu, untuk menilai kinerja karyawan yang sudah ada berdasarkan variabel yang ada didalamnya sesuai standar perusahaan maka penulis menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk menelitinya. Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Menggambarkan penggunaan ANFIS sugeno dalam memprediksi penilaian kinerja karyawan.
2. Untuk menganalisa dan menguji kompetensi menggunakan metode ANFIS terhadap kinerja sebagai metode yang paling tepat untuk memprediksi penilaian kinerja.

BAHAN DAN METODE

A. Kinerja Karyawan

Kinerja karyawan menurut Tika (2006:121), bahwa ada empat unsur-unsur yang terdapat dalam kinerja adalah hasil-hasil fungsi pekerjaan,

faktor-faktor yang berpengaruh terhadap prestasi karyawan, pencapaian tujuan organisasi, dan periode waktu tertentu. Menurut Mangkunegara (2002:22), kinerja adalah hasil kerja baik secara kualitas maupun kuantitas yang dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan tugas sesuai tanggung jawab yang diberikan. Menurut Cash dan Fischer (1987) dalam Thoyib (2005:10), mengemukakan bahwa kinerja sering disebut dengan *performance* atau *result* yang diartikan dengan apa yang telah dihasilkan oleh individu karyawan.

Menurut Sedarmayanti (2007:268), bahwa aspek penilaian kinerja karyawan yang umumnya perlu dinilai yaitu: tanggung jawab, kemampuan, kejujuran, kesetiaan, kesanggupan, ketaatan, kerjasama, inisiatif, dan kualitas kerja dalam menjalankan pekerjaannya. Dengan adanya penilaian kinerja karyawan, maka karyawan akan merasa diawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaannya. Karyawan yang mempunyai keterlibatan tinggi dalam bekerja tidak mempunyai keinginan untuk keluar dari perusahaan dan dalam hal ini merupakan modal dasar untuk mendorong produktivitas yang tinggi.

B. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

1. *Decision Support System*

Sistem Pendukung keputusan atau *Decision Support system* (DSS) pertama kali pada awal tahun 1970 Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System* (Sprague,1982). Morton mendefinisikan DSS sebagai "Sistem berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur". Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model (McLeod, 1998).

Menurut Turban (2005), Sistem Pendukung Keputusan/ *Decision Support Systems (DSS)* adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. DSS ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma.

2. Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* adalah logika *multivalued* yang memungkinkan untuk mendefinisikan nilai menengah diantara dua logika atau evaluasi konvensional yang berbeda, seperti benar/salah, iya/tidak, tinggi/rendah, panas/dingin, dll. Oleh karena itu logika ini disebut logika samar. Sehingga dalam teori *fuzzy* sesuatu dapat bernilai salah atau benar secara bersamaan atau dengan istilah lain, logika *fuzzy* adalah suatu cara untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*, mempunyai nilai *continue*. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi, 2004).

3. *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

ANFIS dikembangkan oleh J.S.R Jang pada tahun 1992. Menurut Jang ANFIS adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model Sugeno orde satu. "*Adaptive Neuro - Fuzzy Inference System (ANFIS)* merupakan salah satu skema yang paling sukses yang menggabungkan manfaat dari dua paradigma tersebut kuat ke dalam kapsul tunggal" (Jang, 1993).

Adaptive neuro fuzzy inference systems (ANFIS) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy* model sugeno. Arsitektur ANFIS juga sama dengan jaringan syaraf tiruan dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu. Bisa dikatakan ANFIS adalah suatu metode yang mana dalam melakukan penyetelan aturan-aturan digunakan algoritma pembelajaran terhadap sekumpulan data. ANFIS juga memungkinkan aturan-aturan untuk beradaptasi. (Kusumadewi 2002:207).

Menurut Suwarman dan Permadhi (2010), ANFIS berkembang memperkenalkan konsep variabel *linguistik*. Variabel *linguistik* adalah suatu variabel yang nilainya merupakan kata atau kalimat dan bukan bilangan. Pada *implementasi* berikutnya, variabel *linguistik* ini dikombinasikan dengan aturan *IF-Then*, sehingga konsep ini merupakan awal dari teori *fuzzy*.

Menurut Zhu (2000) dan Shapiro (2002), menyatakan bahwa ANFIS merupakan metode pemodelan terbaik untuk menganalisis data *numerik*, karena dalam proses *training* didasarkan minimalisasi nilai kesalahan atau *Root Mean Square Error (RMSE)* dari *outputnya*.

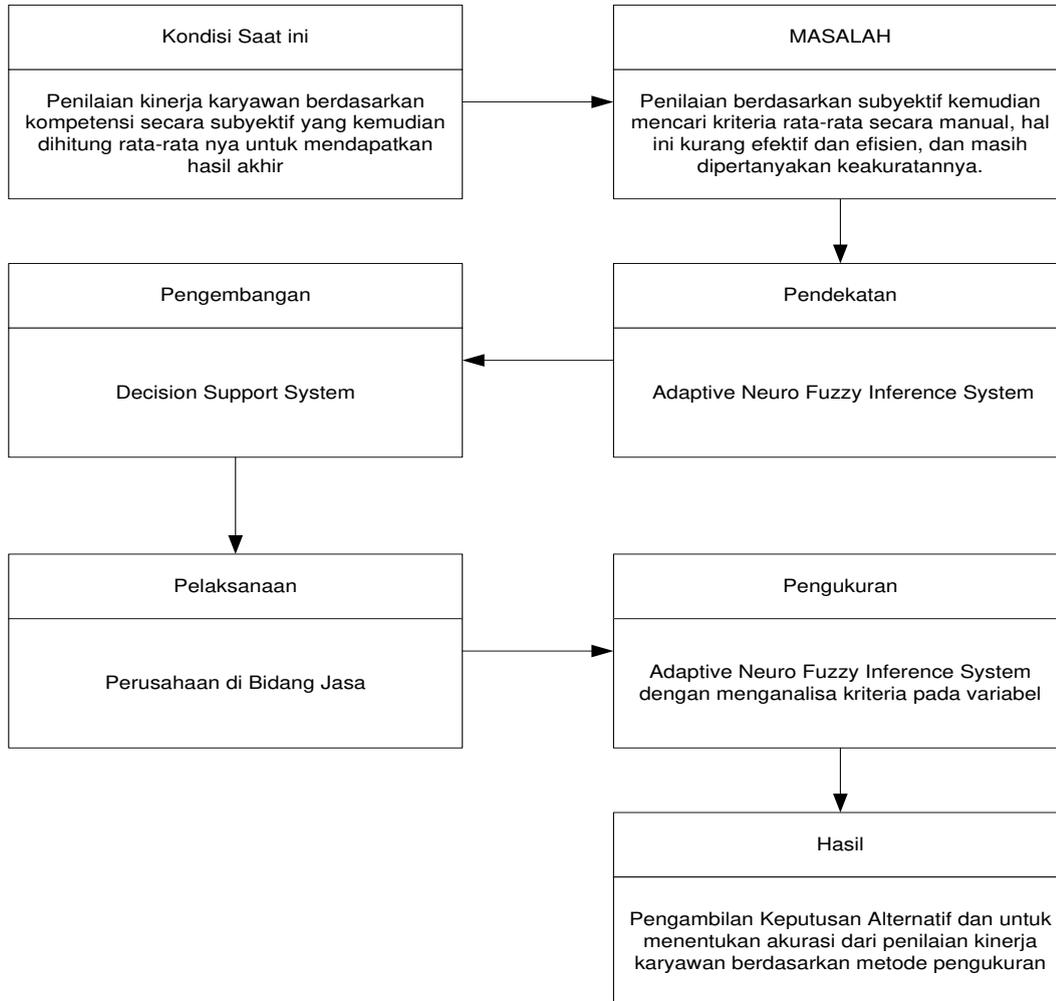
Sistem *inferensi fuzzy* yang digunakan adalah sistem *inferensi fuzzy* model *Tagaki-Sugeno-Kang (TSK)* orde satu dengan pertimbangan kesederhanaan dan kemudahan komputasi. Sebuah ANFIS bekerja dengan

menerapkan aturan pembelajaran *neural* untuk mengidentifikasi dan *tune* parameter dan struktur dari *Fuzzy Inference System* (FIS).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa ANFIS adalah metode yang tepat untuk menerapkan penunjang keputusan yang didasarkan pada nilai kesalahan terkecil dari *output* yang dihasilkan.

4. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian ini diawali dengan permasalahan yang ada pada perusahaan agar dapat memecahkan masalah sekaligus menjawab permasalahan yang ada, lalu dianalisa pendekatan yang ada menggunakan metode ANFIS sebagai sistem pendukung keputusan. Berikut konsep yang akan digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 1. Kerangka Konsep Pemikiran

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS), Data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data primer yang diperoleh langsung dari perusahaan yang bergerak dibidang jasa sumber daya manusia di jakarta.

1. Pembelajaran Model dan Inferensi Model
Adapun pembelajaran model dan inferensi model pada ANFIS adalah:

- a. Data yang diperoleh adalah sekumpulan pasangan *input-output*, berdasarkan data tersebut maka sistem ANFIS yang dibangun akan menghasilkan suatu model yang karakteristiknya mendekati sifat-sifat sistem.
- b. Model yang akan dibangun akan memiliki beberapa *membership-function* (MF) serta *rule*.
- c. Berdasarkan pasangan data *input-output* yang dimasukkan kedalam sistem ANFIS, maka akan dihasilkan sebuah FIS (*Fuzzy Inference System*).
- d. ANFIS akan melakukan proses pembelajaran terhadap data yang ada, guna memperoleh

model yang paling mendekati, berdasarkan data yang dimasukkan ke dalam sistem ANFIS.

- e. Proses penyesuaian MF (*membership function*) dilakukan dengan menggunakan algoritma *hybrid* dan *backpropagation*.

2. Validasi Model

Setelah ANFIS menghasilkan sebuah model, maka model tersebut harus diuji validasinya terhadap kriteria model yang dikehendaki. Tujuan dari proses ini adalah untuk melihat seberapa jauh keberhasilan ANFIS melakukan pemodelan sistem. ANFIS melakukan validasi model ini dengan cara membandingkan *output* dari data yang telah dilakukan proses pembelajaran, dengan kumpulan data lain yang tidak dilakukan proses pembelajaran, selain itu ketiga kumpulan data tersebut saling bebas satu sama lain, sehingga perbandingan tadi akan menghasilkan "error" yang dapat dijadikan ukuran tingkat keberhasilan model ini. Semakin kecil tingkat *error*, maka semakin baik model tersebut.

3. Langkah-Langkah Penelitian

Sebelum melakukan langkah-langkah penelitian, terlebih dahulu peneliti mengelompokkan variabel pendiagnosa permasalahan yang akan dibangun, yang terdiri dari tujuh variabel.

Masing-masing variabel mempunyai parameter. Pengukuran untuk masing-masing parameter tersebut adalah:

Tabel 1. Tabel Variabel

| | NAMA VARIABEL |
|--------|-------------------------|
| | Terbuka dan Konstruktif |
| | Tanggung Jawab |
| | Kerja Sama |
| | Ide Kreatif |
| | Kemauan Belajar |
| | Tekanan Kerja |
| | Disiplin Kerja |
| Output | Nilai |

Tabel 2. Tabel Pengukuran Parameter

| Nama Variabel | Nama Himpunan Fuzzy | Skor |
|-------------------------|---------------------|------|
| Terbuka dan Konstruktif | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Tanggung Jawab | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Kerja Sama | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Ide Kreatif | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Kemauan Belajar | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Tekanan kerja | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Disiplin Kerja | Baik Sekali | 3 |
| | Baik | 2 |
| | Cukup | 1 |
| Nilai | Kinerja Baik Sekali | 3 |
| | Kinerja Baik | 2 |
| | Kinerja Cukup | 1 |

Langkah-langkah penelitian untuk perancangan sistem *fuzzy* yang dibahas dalam menentukan variabel yang digunakan untuk melakukan diagnosa permasalahan. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan dari *form* penilaian kinerja karyawan tersebut.

4. Metode Pemilihan *Sample*

Proses pemilihan *sampel* dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung. Pemilihan *sampel* berdasarkan jangka waktu penilaian 2012,2013 dan 2014. *Sampel* pada penelitian ini adalah karyawan perusahaan bidang jasa yang berjumlah kurang lebih 162 karyawan. Pada *Training-Data* menggunakan 52 data, *Testing-Data* menggunakan 80 data dan *New-Data* menggunakan 30 data.

Menurut Sugiyono (2006:57), Sampel adalah "Sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi". Sampel haruslah sumber data yang dapat mewakili seluruh populasi. Menurut Arikunto (2002:120), Untuk sekedar ancer-ancer, maka apabila subjek kurang dari 100, maka lebih baik diambil dari semua, sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika subjek besar, dapat diambil antara 10% - 15% atau 20 - 25% atau lebih.

5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian demi mendukung penilaian kinerja karyawan adalah:

- a. Data Primer
yaitu data yang dikumpulkan pertama kali, dan untuk melihat apa yang sesungguhnya terjadi. Data ini diperoleh langsung dari sumbernya yaitu berasal dari perusahaan bidang jasa.
- b. Data Sekunder
adalah data yang telah dikumpulkan dan dianalisis oleh orang lain baik yang telah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan, misalnya dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal, dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengelompokan Data

Data penelitian dibagi dalam tiga kelompok yaitu dari 162 data pegawai. Data yang dikumpulkan terdiri dari nama dan nilai variabel kinerja karyawan yang terdiri dari:

1. 52 data pertama digunakan sebagai *Training-Data* (Data Pembelajaran)
2. 80 data kedua digunakan sebagai *Testing Data* (Data Penguji *Validitas*)

3. 30 data ketiga digunakan sebagai *New-Data* (Data Penerapan Model)

Data itu kemudian dibagi pada pelatihan (*training*) disimpan dengan nama *Training7.dat*, data pengujian (*testing*) disimpan dengan nama *Testing7.dat* dan data penerapan model/demo (*new*) disimpan dengan nama *DataNew7.dat*.

B. Penerapan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS)

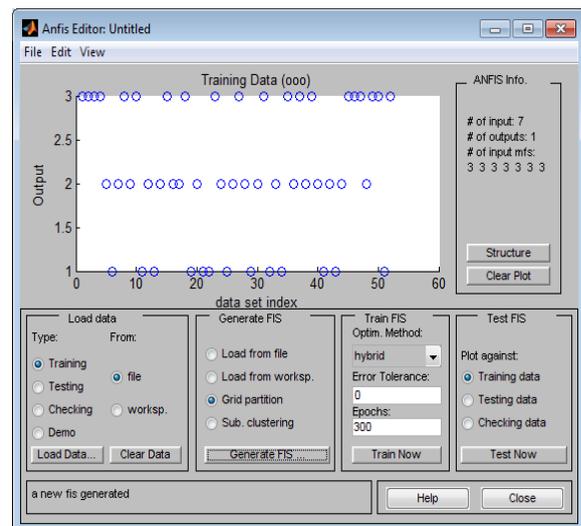
Penerapan Matlab untuk pemrosesan ANFIS terintegrasi dengan *fuzzy logic toolbox*. Tahapan proses simulasi pada matlab adalah:

1. Tahap *Load Data*

Pada tahap ini data *training* yang dibutuhkan untuk mengolah data, disimpan didalam *file* dengan ekstensi *dat*. Tahap ini merupakan tahap untuk mengolah data dan *load* data baik data *training* maupun data *testing* yang disimpan dalam *file* dengan ekstensi *dat*.

a. Tahap *Load Data Training*

Pada gambar 3.1. terdapat kolom *load* data dari dalam *file* yang tersimpan didalam komputer, pilih *option training* lalu pilih *file* data (*training*) yaitu *Training7.dat* (sebanyak 52 data).



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

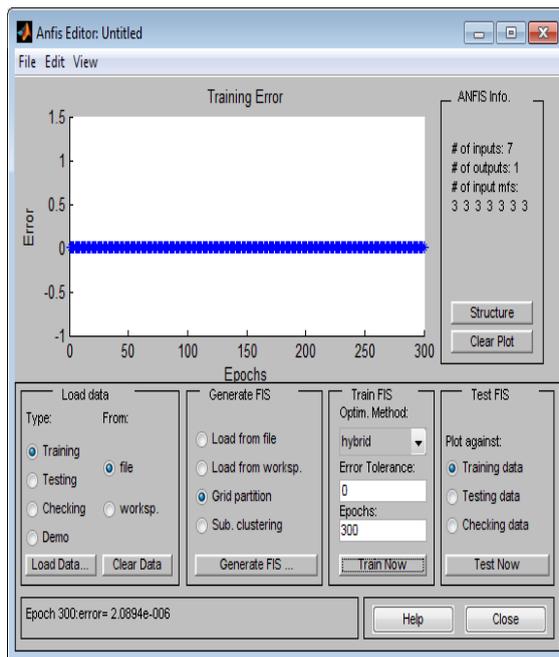
Gambar 2. Data *Training*

Pada gambar 2 diperlihatkan bentuk data pelatihan yang telah diupload kedalam *ANFIS Editor GUI*. Setelah data (*training*) yang sudah diunggah dan disimbolkan dalam bentuk lingkaran kecil berlubang.

b. Tahap *Load Data Testing*

Setelah mengunggah data (*training*), selanjutnya mengunggah data pengujian (*testing*). Pada gambar 4.2. terdapat kolom *load* data dari dalam *file* yang tersimpan didalam komputer, pilih *option testing* lalu

pilih file data pembelajaran (*testing*) yaitu *Testing7.dat* (sebanyak 80 data).



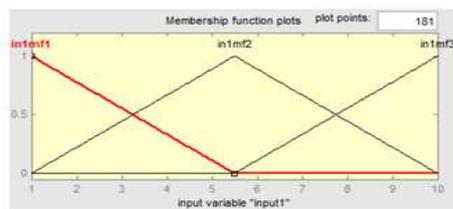
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 3. Data *testing* (*Testing-Data*)

Pada gambar 3 menunjukkan bentuk data pengujian (*testing*) yang telah diunggah ke dalam ANFIS Editor GUI. Data pengujian (*testing*) disimbolkan dalam bentuk titik kecil padat.

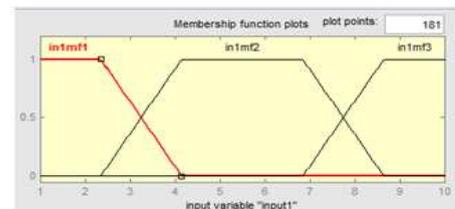
a. Tahap *Generate FIS*

Pada tahap ini dilakukan jika *load data* sudah dikerjakan dan isi jumlah *Membership Function* sesuai dengan parameter. Fungsi keanggotaan dalam kasus ini dinyatakan dengan [3 3 3 3 3 3] sesuai variabel dari data input penilaian pegawai terhadap kinerja yang terdiri dari tujuh variabel yaitu Terbuka terhadap kritik/masukan yang konstruktif, Bertanggung jawab terhadap pekerjaan dan lingkungan sekitar, Memiliki kepedulian dan bisa bekerja sama terhadap lingkungan kerja baik atasan maupun rekan sekerja, Memberikan ide atau saran dan solusi yang kreatif/konstruktif, Memiliki kemauan belajar yang kuat, Memiliki daya tahan terhadap stress (tekanan) kerja, dan Disiplin kerja.

Dari tujuh variabel tersebut masing-masing memiliki tiga parameter penilaian yaitu cukup, baik, baiksekali. Pada penelitian ini akan digunakan dua tipe yaitu segitiga (*trimf*), dan trapesium (*trapmf*). Di mana dari masing-masing fungsi keanggotaan tersebut akan dibandingkan masing-masing tingkat keakurasianya. Dari ketiga tipe keanggotaan tersebut akan diukur perbandingan tingkat keakurasian hasil pengujian seperti terlihat pada gambar 3.3



A. Trimf



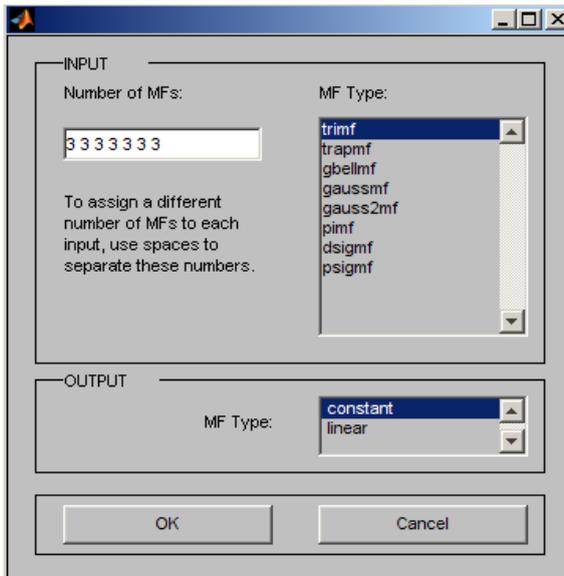
B. Trapmf

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4. Tipe Fungsi Keanggotaan

Dibawah ini adalah tahap menentukan jenis keanggotaan, dilakukan setelah tahap *load data* yaitu *generate FIS* yaitu menu dimana dapat memilih *membership function*.

MFs dan *type input* dan *output membership function constant dan linier*. Pada proses di bawah ini menggunakan *MF Type constant*.



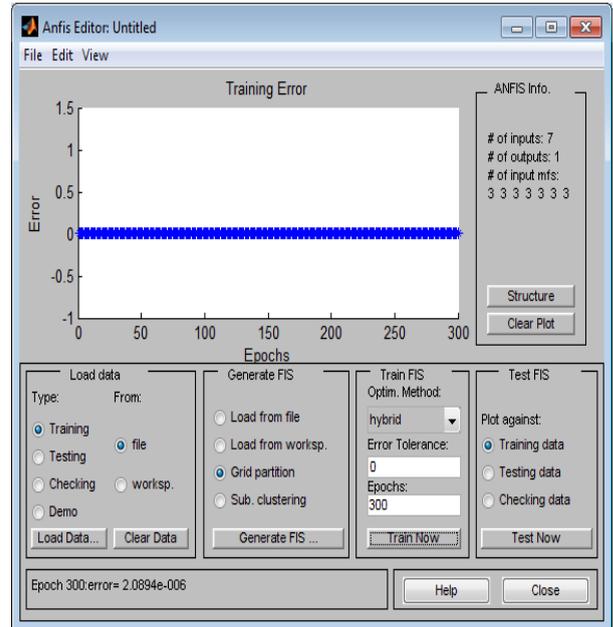
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 5. Generate FIS Membership Function (MF) constant

2. Tahap Train FIS (Tahap Pembelajaran FIS)
 Tahap ini dilakukan untuk melihat tingkat error pada ANFIS, yaitu:

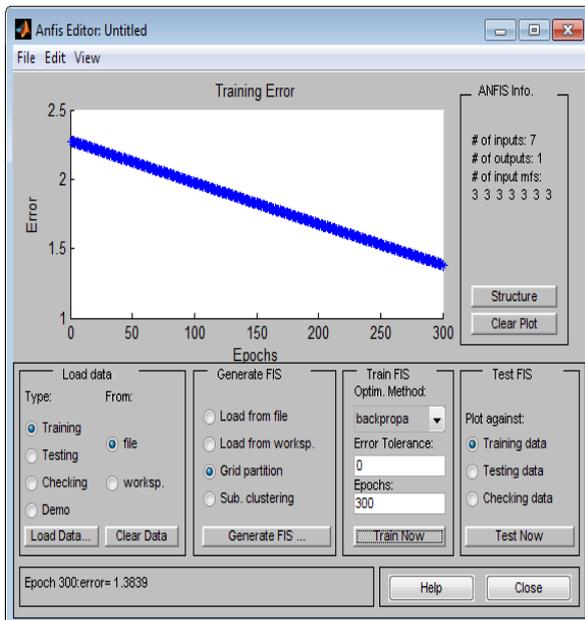
- a. Tahap *Training FIS hybrid trimf*
 Berdasarkan FIS yang akan dibangun maka dilakukan proses *Training* dengan *epoch* = 300. Simulasi Algoritma *Hybrid* dengan fungsi "*trimf*", dengan jumlah MF [3 3 3 3 3 3], fungsi MF *output* adalah tipe "*constant*".

Nilai Kesalahan Kwadrat rata-rata RMSE = **2,0894e-006**.

- b. Tahap *Training FIS hybrid trapmf*
 Berdasarkan FIS yang akan dibangun maka dilakukan proses *Training* dengan *epoch* = 300. Simulasi Algoritma *Hybrid* dengan fungsi "*trapmf*", dengan jumlah MF [3 3 3 3 3 3], fungsi MF *output* adalah tipe "*constant*".



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 7. training trapmf dengan algoritma hybrid

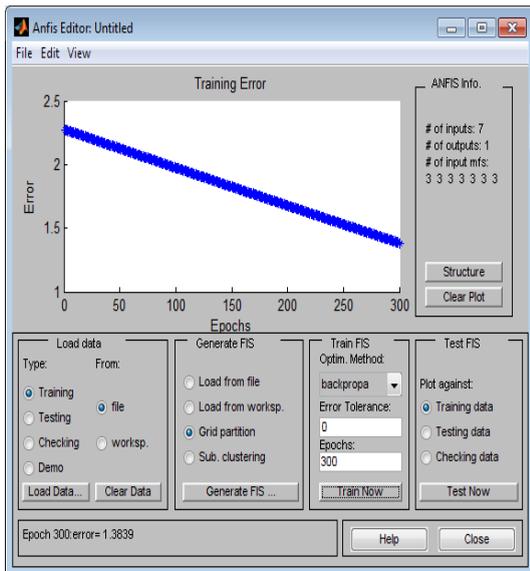


Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 6. training trimf dengan algoritma hybrid

Pada gambar 6 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan "*trimmf*".

Pada gambar 7 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan "*trapmf*". Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **2.0894e-006**.

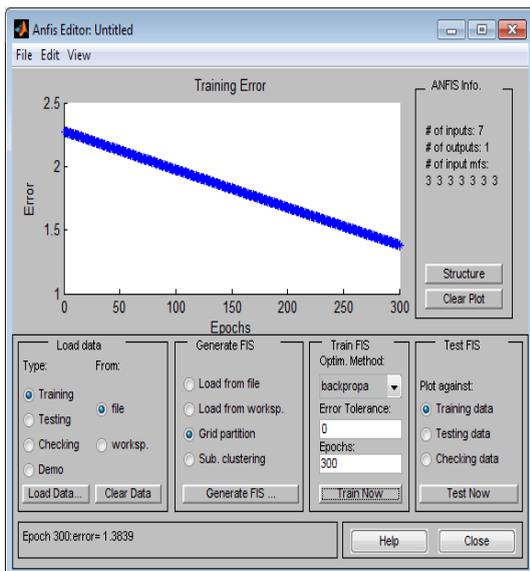
- c. Tahap *Training FIS backpropagation trimf*
 Berdasarkan FIS yang akan dibangun maka dilakukan proses *Training* dengan *epoch* = 300. Simulasi Algoritma *backpropagation* dengan fungsi "*trimf*", dengan jumlah MF [3 3 3 3 3 3], fungsi MF *output* adalah tipe "*constant*".



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 8. *training trimf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 8 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan "*trimf*". Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.3839**

- d. Tahap *Training FIS backpropagation trapmf*
 Berdasarkan FIS yang akan dibangun maka dilakukan proses *Training* dengan *epoch* = 300. Simulasi Algoritma *backpropagation* dengan fungsi "*trapmf*", dengan jumlah MF [3 3 3 3 3], fungsi MF *output* adalah tipe "*constant*"



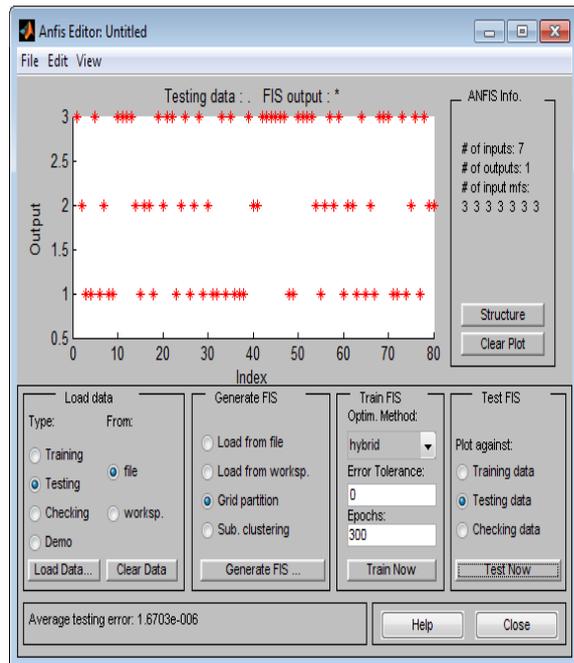
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 9. *training trapmf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 9 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan "*trimf*". Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.3839**

3. Tahap *Testing FIS (Tahap Validasi FIS)*

Langkah selanjutnya memvalidasi data FIS, yaitu:

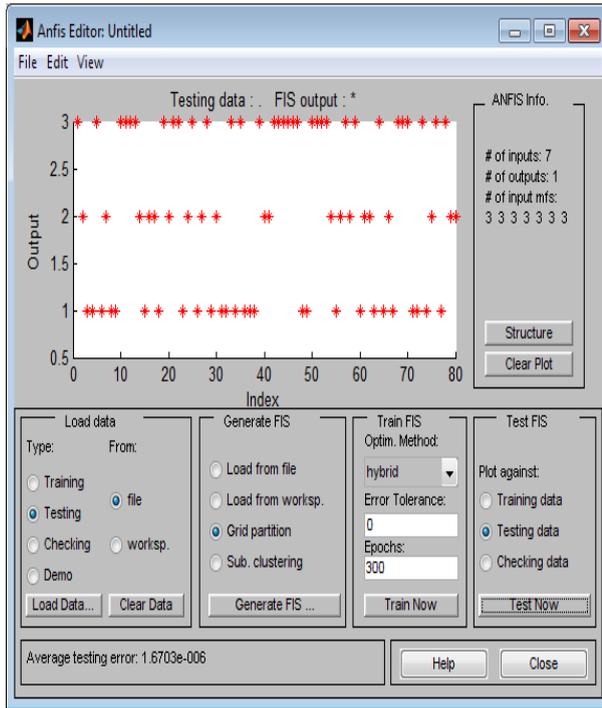
- a. Tahap *Testing FIS Hybrid trimf*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 10. *testing trimf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 10 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan "*trimf*". Dan setelah diuji validasi *testing* data dengan *epoch* 300 dihasilkan nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.6703e-006**

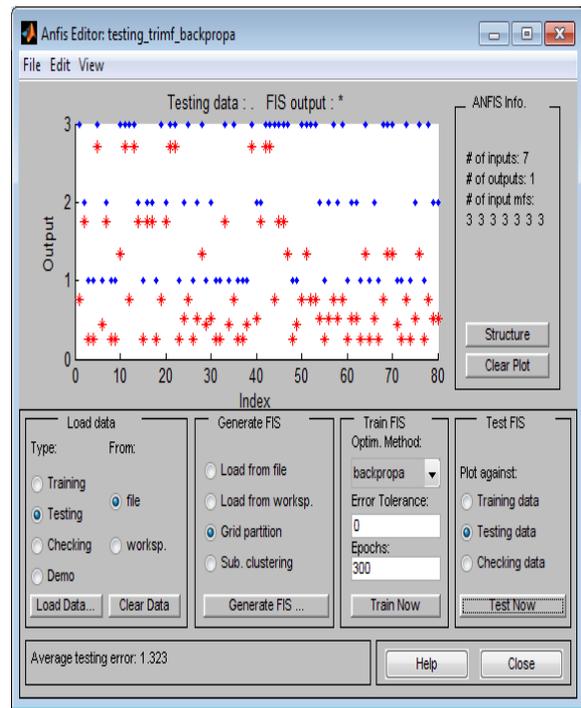
b. Tahap *Testing FIS Hybrid trapmf*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 11. *testing trapmf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 11 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan "*trapmf*". Dan setelah diuji validasi *testing* data dengan epoch 300 dihasilkan nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.6703e-006**

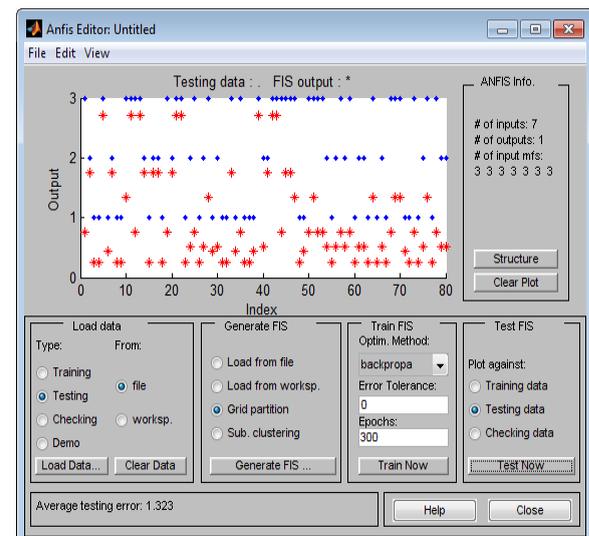
c. Tahap *Testing FIS Backpropagation trimf*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 12. *testing trimf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 12 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan "*trimf*". Dan setelah diuji validasi *testing* data dengan epoch 300 dihasilkan nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.323**

d. Tahap *Testing FIS Backpropagation trapmf*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
 Gambar 13. *testing trapmf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 13 menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan "*trapmf*". Dan setelah diuji validasi *testing* data dengan *epoch* 300 dihasilkan nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **1.323**

C. Hasil Pengujian Simulasi ANFIS

Berdasarkan simulasi ANFIS yang dilakukan, maka didapatkan hasil simulasi berdasarkan metode yang digunakan, yaitu metode *Hybrid* dan *Backpropagation*, dan juga berdasarkan kategori variabel dari tipe MF (*Membership Function*). Dilihat dari tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan RMSE Data *Training* dengan Data *Testing*

| RMSE (Root Mean Square Error) | | | | |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Membership Function | Data Training | | Data Testing | |
| | Hybrid | Backpropagation | Hybrid | Backpropagation |
| <i>trimf</i> | 2,0894e-006 | 1,3839 | 1,6703e-006 | 1,323 |
| <i>trapmf</i> | 2,0894e-006 | 1,3839 | 1,6703e-006 | 1,323 |

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

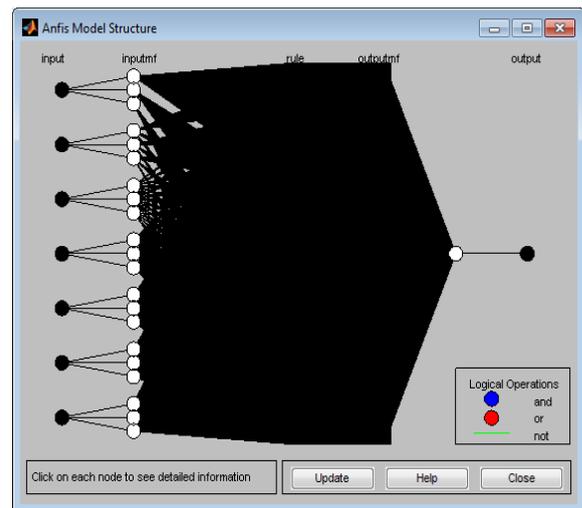
Pada tabel 3 menunjukkan perbandingan RMSE untuk kedua metode yaitu *Hybrid* dan *Backpropagation* pada proses pembelajaran (*training*) dan proses validasi (*testing*). RMSE terendah pada proses *training* yaitu **2,0894e-006** dengan fungsi keanggotaan *trimf* dan *trapmf* dengan metode *hybrid*. RMSE terendah pada proses validasi yaitu **1,6703e-006** dengan fungsi keanggotaan *trimf* dan *trapmf* dan metode *hybrid*.

Tabel 4. Membership Function *trimf* dan *trapmf*

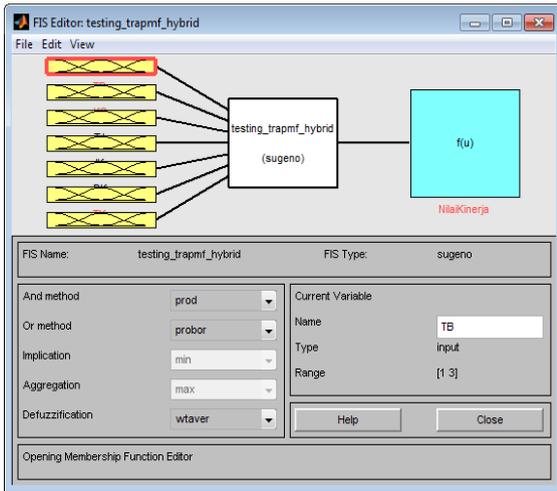
| RMSE (Root Mean Square Error) | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Membership Function | Data Training & Testing |
| | Hybrid |
| <i>Trimf</i> | 2,0894e-006 |
| <i>Trapmf</i> | 1,6703e-006 |

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

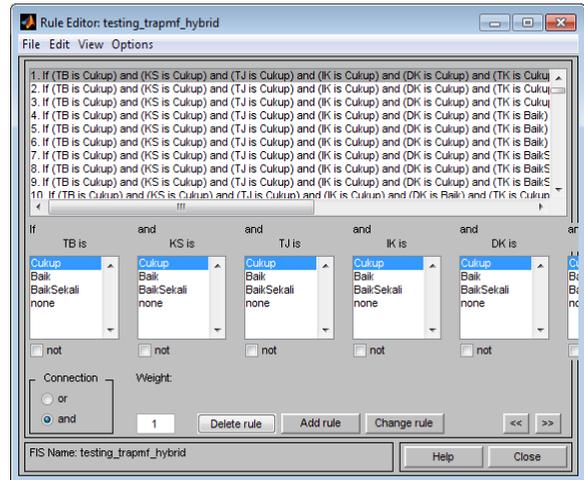
Pada tabel 4 menunjukkan bahwa metode *hybrid* lebih baik dengan membership function *trimf* dan *trapmf*. Kemudian penulis memilih model testing sebagai alat coba metode pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan. Berikut adalah anfis model struktur testing



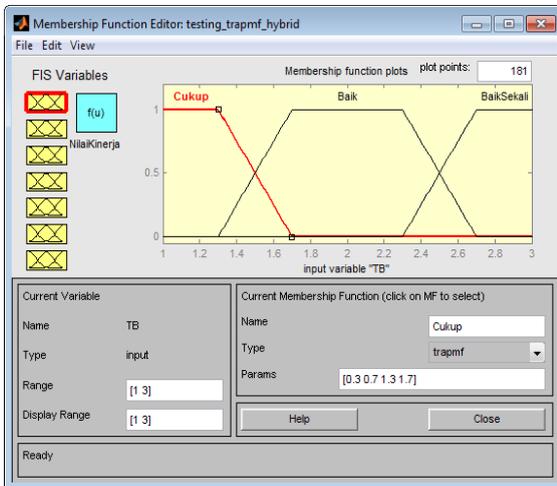
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 14. Model Structure (*Testing*)



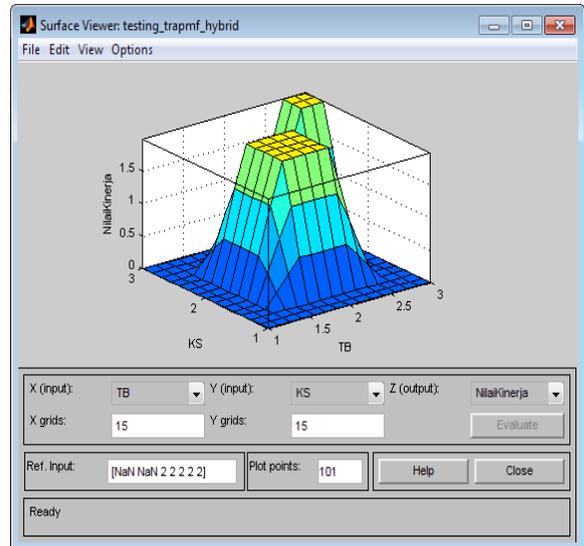
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 15. FIS Editor Validasi (Testing)



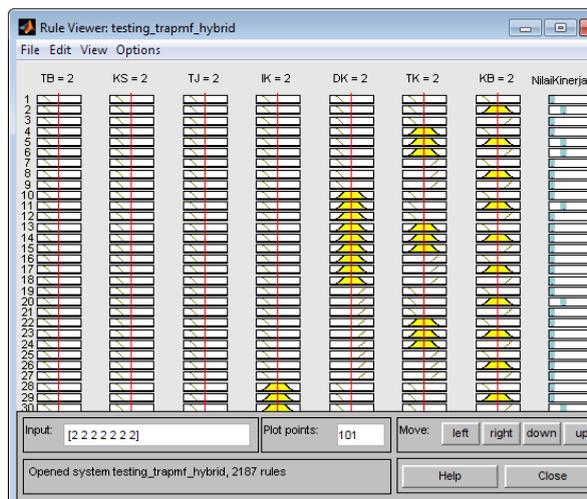
Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 17. Logika rule Validasi (Testing)



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 15. Membership Function Editor Validasi (Testing) Terbuka dan Konstruktif



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 18. Surface Viewer Validasi (Testing)



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 16. Rule Viewer Validasi (Testing)

Berikut perbedaan hasil diagnosa penilaian kinerja karyawan melalui logika fuzzy Sugeno dengan perhitungan konvensional, untuk data 6 sampai 30 terdapat di lampiran, sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Akurasi Perhitungan Konvensional dengan Fuzzy Sugeno

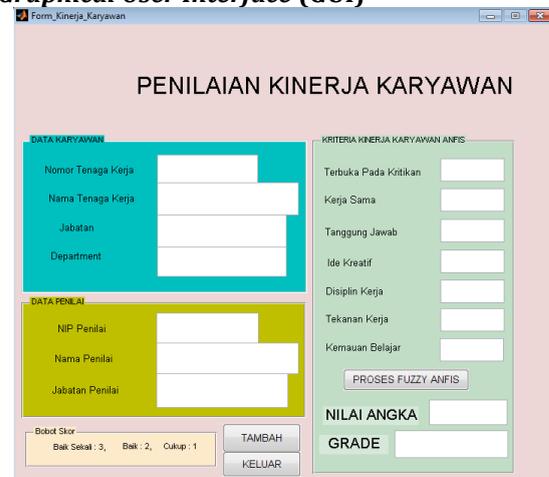
| No | Nama | TABEL NILAI | | | | | | | Defuzifikasi ANFIS | Defuzifikasi ANFIS | Konvensional | Konvensional |
|--------------|----------------|-------------|----|----|----|----|----|----|--------------------|--------------------|--------------|--------------|
| | | TB | KS | TJ | IK | DK | TK | KB | | | | |
| 1 | Zam Zami | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | Baik Sekali | 2,43 | Baik Sekali |
| 2 | Dony | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | Baik Sekali | 3 | Baik Sekali |
| 3 | Puspawati | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | Baik Sekali | 2,43 | Baik Sekali |
| 4 | Esti Saraswati | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,99 | Cukup | 1,29 | Baik |
| ∇ | ∇ | | | | | | | | | | | |
| 30 | Atifah Chusnul | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | Baik Sekali | 2,29 | Baik Sekali |
| TOTAL | | | | | | | | | 39,97 | | 59,5 | |
| TOTAL | | | | | | | | | 0,65 | | | |
| | | | | | | | | | % | | | |

Berdasarkan *sampel* yang ada di atas berjumlah 30 yang terdapat di lampiran untuk menghitung keakurasian yang berfungsi untuk menyatakan seberapa dekat nilai hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya antara perhitungan konvensional dengan *fuzzy* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Keakurasian} &= \left(\frac{\sum \text{Perhitungan Konvensional}}{30} - \frac{\sum \text{Perhitungan Fuzzy ANFIS}}{30} \right) * 100 \% \\
 &= \left(\frac{59,57}{30} - \frac{39,97}{30} \right) * 100 \% \\
 &= (1,98 - 1,33) * 100 \% \\
 &= 65 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan akurasi di atas perhitungan penilaian kinerja karyawan dengan ANFIS sebesar 65%

Graphical User Interface (GUI)



Sumber : Hasil Penelitian (2015)
Gambar 19. GUI Penilaian Kinerja Karyawan

Pada gambar 3.19. menunjukkan program *GUI* penilaian kinerja karyawan dimana program tersebut akan menampilkan *output* berupa keterangan bagaimana hasil nilai kinerja karyawan tersebut. Penilaian kinerja karyawan ditentukan oleh 7 kriteria *inputan* yang berdasarkan kriteria dan bobot dari pihak perusahaan. Program *GUI* ini dibangun dengan menggunakan *tool MATLAB* dengan fungsi logika *AND*.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Adaptive neuro fuzzy inference systems* (ANFIS) dari sugeno dalam memprediksi penilaian kinerja karyawan. metode ini kemudian dilakukan dari tahap pertama sampai dengan pengujian berdasarkan variabel dan bobot yang sudah ditentukan oleh pihak perusahaan.

Memprediksi kinerja karyawan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk mengetahui sistem keputusan mana yang lebih baik. Hasil pengujian metode tersebut memiliki nilai akurasi ANFIS sebesar 65%. Dengan demikian metode ANFIS dapat memprediksi kinerja karyawan.

REFERENSI

- Dessler, G. (2000) . Manajemen Personalia. Edisi 3. Terjemahan Agus Dharma. Jakarta: Erlangga.
- Jayanti, Sherly dan Hartati,Sri. (2012) . Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan *Metode Fuzzy Mamdani*. IJCCS, Vol. 6 No . ISSN : 1978-1520.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. (2004) . Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan, Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2002) . Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan *Tool Box MathLab*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mangkunegara. (2002) . Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan.Penerbit: Remaja Rosda Karya. Bandung.
- Robbins, S. (2003) . Perilaku Organisasi, Jakarta: PT Indeks Kelompok Gramedia.
- Sedarmayanti. (2007) . Manajemen Sumber Daya Manusia, Bandung , PT. Refika Aditama.
- Shapiro, A.F. (2002) . *From Neural Networks, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms to ANFIS and Beyond*.

- Sugiyono. (2006) . Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suwarman, R. Dan Permadhi, Y.F . (2010) . Aplikasi Metode ANFIS untuk memprediksi Curah Hujan di Pulau Jawa Bagian Barat.
- Thoyib Armanu. (2005) . Hubungan Kepemimpinan, Budaya, Strategi dan Kinerja: Pendekatan Konsep, Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Brawijaya Malang.
- Turban,E., Aronson,J.E., dan LiangTing,P. (2005) . *Decision Support Sitem and Intelligent Sitem*s. Edisi 7, Jilid 1, Versi Bahasa Inonesia, Andi Offset, Jogja
- Tika H. Moh. Pabundu. (2006) . Budaya Organisasi dan Peningkatan Kinerja Perusahaan, Cetakan Pertama, PT. Bhumi Aksara, Jakarta.
- Zhu, Y . (2000) . ANFIS : *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

BIODATA PENULIS



Nurul Afni, M.Kom, Lahir di Bekasi pada tanggal 24 April 1898. Dosen pengajar pada AMIK "BSI PONTIANAK". Saya menyelesaikan pendidikan Diploma D3 di Bina Sarana Informatika dan melanjutkan kuliah Sarjana S1 Program Studi Sistem Informasi di STMIK Nusa Mandiri, hingga saat ini pendidikan terakhir yang saya selesaikan adalah jenjang Master Komputer S2 jurusan ilmu komputer di STMIK Nusa Mandiri.