

**PENERAPAN METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE*
SYSTEM (ANFIS) UNTUK PENILAIAN KINERJA KARYAWAN
LEVEL SUPERVISOR-MANAGER PADA
PT. TPIL LOGISTICS JAKARTA**



TESIS

**WULAN DARI
14000876**

**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
NUSA MANDIRI
JAKARTA
2015**

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wulan Dari
NIM : 14000876
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : Manajemen Informasi Sistem

Dengan ini menyatakan bahwa tesis yang telah saya buat dengan judul: “Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta” adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tesis belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tesis yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri dicabut/dibatalkan.

Jakarta, 30 November 2015
Yang menyatakan,

A green postage stamp with a value of 6000 Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'PETERAI EMPUL' and '6000 RUPIAH'. A handwritten signature is written over the stamp.

Wulan Dari

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Wulan Dari

NIM : 14000876

Program Studi : Magister Ilmu Komputer

Jenjang : Strata Dua (S2)

Konsentrasi : Manajemen Informasi Sistem

Judul Tesis : “Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta”

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri).

Jakarta, 30 November 2015

Pascasarjana Magister Ilmu Komputer

STMIK Nusa Mandiri

Direktur

Prof. Dr. Ir. Ricardus Eko Indrajit, M.Sc, MBA

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Dr. Sularso Budilaksono



.....

Penguji II : Dr. Windu Gata, M.Kom



.....

Penguji III / Pembimbing : Dr. Mochamad Wahyudi, M.M, M.Kom, M.Pd.....



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Dimana tesis ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul tesis, yang penulis ambil sebagai berikut “Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level Supervisor-Manager Pada PT. TPIL Logistics Jakarta”.

Tujuan penulisan tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (PPs MIK STMIK Nusa Mandiri).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari semua pihak dalam pembuatan tesis ini, maka penulis tidak dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Untuk itu ijinilah penulis pada kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Mochamad Wahyudi, M.M, M.Kom, M.Pd selaku ketua Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri dan pembimbing tesis yang telah menyediakan waktu, pikiran dan tenaganya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ricardus Eko Indrajit, M.Sc, MBA selaku Direktur Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri.
3. Bapak Elykardi Sijabat selaku HRD PT. TPIL Logistics Jakarta yang telah mengijinkan penulis melakukan riset untuk mendapatkan data dan informasi.
4. Orang tua dan Kakak tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan material dan moral kepada penulis.
5. Seluruh staf pengajar (dosen) Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri yang telah memberikan pelajaran yang berarti bagi penulis selama menempuh studi.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk penulis sebutkan satu persatu sehingga terwujudnya penulisan tesis ini. Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah yang penulis hasilkan untuk yang akan datang.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 30 November 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wulan Dari', with a horizontal line underneath the name.

Wulan Dari

Penulis

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Wulan Dari
NIM : 14000876
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : Manajemen Informasi Sistem
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri (STMIK Nusa Mandiri) **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah kami yang berjudul :“ Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta” beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini pihak STMIK Nusa Mandiri berhak menyimpan, mengalih-media atau *bentuk*-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak STMIK Nusa Mandiri, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 November 2015

Yang menyatakan,



Wulan Dari

ABSTRAK

Nama : Wulan Dari
NIM : 14000876
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : Manajemen Informasi Sistem
Judul : “Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta”

Penilaian kinerja karyawan suatu perusahaan sangat penting guna evaluasi dan perencanaan masa depan. Penilaian kinerja karyawan mutlak harus dilakukan agar mengetahui kualitas dari sumber daya manusia yang ada di perusahaan tersebut apakah sudah memuaskan atau tidak memuaskan. Oleh karena itu, setiap perusahaan mempunyai cara yang berbeda dalam melakukan proses penilaian kinerja karyawannya. Dalam praktiknya, kegiatan penilaian kinerja karyawan harus dilakukan dengan metode yang baik dan tepat, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam penilaian. Hasil penilaian yang dilakukan harus dapat menjamin perlakuan yang adil serta memuaskan bagi para karyawan yang dinilai. Proses penilaian kinerja karyawan pada level supervisor-manager pada PT. TPIL Logistics dilakukan secara periodik dan hanya dinilai berdasarkan kompetensi oleh pimpinan tertinggi dari masing-masing departemen. Penulis mencoba memberikan ide untuk memprediksi kinerja karyawan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dengan *tool* matlab R2008b. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode ANFIS dan *tool* matlab ini, maka *error* terkecil menggunakan algorithm hybrid dengan nilai $RMSE= 4.2381e-006$ dengan fungsi keanggotaan *trimf* dan *trapmf*.

Kata kunci: *Penilaian Kinerja Karyawan, Metode ANFIS, Sistem Pendukung Keputusan*

ABSTRACT

Name : Wulan Dari
NIM : 14000876
Study of Program : Magister Ilmu Komputer
Levels : Strata Dua (S2)
Concentration : Manajemen Informasi Sistem
Titel : “Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta”

*Employee’s performance appraisal of a company is very important to evaluate and plan the future. Employee’s performance appraisal must absolutely be done in order to determine the quality of human resources that already exist in the company whether it is satisfactory or unsatisfactory. Therefore, every company has a different way of doing employee performance appraisal process. In the practice, the appraisal should be done by using good and proper method, so there is no error in the appraisal process. The results of the assessments must guarantee a fair treatment and satisfy the employee being assessed. The employee’s performance appraisal process on supervisor-manager level at PT. TPIL Logistics is done periodically and only assessed based on competence by the chairman of each department. The author is to give an idea to predict employee’s performance by using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) method with matlab R2008b tool. From the test results it can be concluded that by using ANFIS method and matlab tool, then the smallest error using hybrid algorithm with value $RMSE = 4.2381e - 006$ with membership functions *trimf* and *trapmf*.*

Keywords: *Employees Performance Assessment, ANFIS Method, Decision Support System*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penulisan	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Kinerja Karyawan	5
2.1.2. Sistem Pendukung Keputusan	6
2.1.3. Logika Fuzzy	11
2.1.4. <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)	17
2.1.5. <i>Matlab Toolbox Fuzzy</i>	17
2.2. Tinjauan Studi	18
2.3. Tinjauan Organisasi/Objek Penelitian	26
2.3.1. Tinjauan Organisasi	26
2.3.2. Objek Penelitian	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Metode Penelitian	29
3.1.1. Pembelajaran Model dan Inferensi Model	29
3.1.2. Validasi Model	29
3.1.3. Langkah-Langkah Penelitian	30
3.2. Metode Pengumpulan Data	34
3.3. Instrument Penelitian	34
3.5. Metode Analisis	43
3.6. Jadwal Penelitian	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46

4.1. Pengelompokkan Data	46
4.2. Penerapan ANFIS	46
4.2.1. Hasil Pengujian Simulasi ANFIS	58
4.2.2. Interpretasi Model.....	59
4.3. <i>Graphical User Interface</i> (GUI).....	61
BAB V PENUTUP	62
5.1. KESIMPULAN	62
5.2. SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	63
SURAT RISET	65
LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	67
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Tinjauan Studi	21
Tabel 3.1 Tabel Variabel.....	30
Tabel 3.2 Tabel Pengukuran Parameter	30
Tabel 3.3 Tabel Jadwal Penelitian	36
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan RMSE Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan.....	9
Gambar 2.2 Himpunan Klasik	12
Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan untuk Setiap Himpunan	13
Gambar 2.4 Tampilan ANFIS <i>Editor</i> GUI.....	16
Gambar 2.5 <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	17
Gambar 2.6 Struktur Organisasi	27
Gambar 2.7 Kerangka Konsep Pemikiran.....	28
Gambar 4.1 Data <i>Training (Training-Data)</i>	38
Gambar 4.2 Data <i>Testing (Testing-Data)</i>	39
Gambar 4.3 Tipe Fungsi Keanggotaan	40
Gambar 4.4 <i>Generate FIS Membership Function (MF) Constant</i>	41
Gambar 4.5 <i>Training Trimf</i> dengan Algoritma <i>Hybrid</i>	42
Gambar 4.6 <i>Training Trapmf</i> dengan Algoritma <i>Hybrid</i>	43
Gambar 4.7 <i>Training Trimf</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	44
Gambar 4.8 <i>Training Trapmf</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	45
Gambar 4.9 <i>Testing Trimf</i> dengan Algoritma <i>Hybrid</i>	46
Gambar 4.10 <i>Testing Trapmf</i> dengan Algoritma <i>Hybrid</i>	47
Gambar 4.11 <i>Testing Trimf</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	48
Gambar 4.12 <i>Testing Trapmf</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	49
Gambar 4.13 FIS Editor Pembelajaran (<i>Training</i>)	51
Gambar 4.14 <i>Membership Function Editor</i> Pembelajaran (<i>Training</i>)	52
Gambar 4.15 <i>Rule Viewer</i> Pembelajaran (<i>Training</i>)	53
Gambar 4.16 Logika <i>Rule</i> Pembelajaran (<i>Training</i>)	54
Gambar 4.17 <i>Surface View</i> Pembelajaran (<i>Training</i>).....	55
Gambar 4.18 FIS Editor Validasi <i>Testing</i>	56
Gambar 4.19 <i>Membership Function Editor</i> Validasi (<i>Testing</i>).....	57
Gambar 4.20 <i>Rule View</i> Validasi (<i>Testing</i>).....	58
Gambar 4.21 Logika <i>Rule</i> Validasi (<i>Testing</i>).....	59
Gambar 4.22 <i>Surface View</i> Validasi (<i>Testing</i>)	60
Gambar 4.23 GUI Penilaian Kinerja Karyawan.....	61

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Persamaan 3.1 Aplikasi Fungsi <i>Implikasi</i>	35
Persamaan 3.2 Komposisi Aturan.....	35
Persamaan 3.3 Proses <i>Defuzifikasi</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Form Penilaian Kinerja	66
Lampiran 2. Data <i>Training</i>	67
Lampiran 3. Data <i>Testing</i>	68
Lampiran 4. Data <i>New</i>	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan

Sumber daya manusia merupakan salah satu komponen penting yang dimiliki oleh setiap perusahaan dalam mendukung kemajuan dan kualitas dari setiap perusahaan dalam mencapai tujuan. Persaingan di dunia industri yang semakin kompetitif memacu setiap perusahaan untuk berupaya lebih keras dalam meningkatkan kualitas dari perusahaannya. Kualitas dari sumber daya manusia diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja dari sebuah perusahaan. Oleh karena itu maka diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi karena keahlian yang dapat mendukung peningkatan prestasi kerja karyawan.

PT. TPIL Logistics merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang Pengangkutan *Forwadding* multinasional dengan bisnis utama di udara, laut dan transportasi darat domestik & Internasional. Perusahaan ini memiliki beberapa kantor cabang yang tersebar di beberapa pulau, seperti Pulau Jawa, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Kep. Maluku. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan barang pokok untuk antar pulau pengiriman melalui perusahaan ini lebih dapat diandalkan. Didukung oleh tim profesional yang kompeten, PT. TPIL Logistics terus meningkatkan jaringan untuk memberikan layanan berkualitas tinggi. Sehingga perusahaan ini harus memiliki karyawan yang memiliki kompetensi memuaskan dalam penilaian kinerjanya.

Dengan melakukan proses penilaian kinerja maka perusahaan dapat mengukur kualitas sumber daya manusia terhadap kinerjanya sudah memuaskan atau tidak memuaskan. Pengukuran penilaian kinerja karyawan pada PT. TPIL Logistics dilakukan secara periodik. Selama ini, proses pengukuran penilaian kinerja karyawan di PT. TPIL Logistics hanya dinilai berdasarkan kompetensi oleh pimpinan tertinggi dari masing-masing departemen. Pemberian nilai yang terdapat pada variabel masih dilakukan secara subyektif dan hasilnya pun belum sistematis dan akurat, dengan pengolahan data yang dilakukan secara manual juga

dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam penginputan nilai karyawan dan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

Penilaian kinerja karyawan ini berdasar pada pertimbangan aspek-aspek tertentu sesuai dengan kebijakan perusahaan. Proses penilaian kinerja harus dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan tanggungjawab pekerjaan yang dikerjakan, selain itu harus bebas dari diskriminasi. Kegunaan dari proses penilaian kinerja karyawan adalah sebagai dasar pengambilan keputusan yang digunakan untuk promosi, mutasi, demosi, pemberhentian kerja, kenaikan gaji ataupun tunjangan, dan lainnya.

Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat membantu perusahaan dalam menilai kinerja karyawannya demi meningkatkan kualitas perusahaan dari segi sumber daya manusia. Maka dari itu diperlukan metode yang efektif dalam melakukan penilaian kinerja karyawan secara tepat berdasarkan variabel yang sudah disusun berdasarkan kebijakan perusahaan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS)

1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah

A. Identifikasi Masalah

Penilaian Kinerja Karyawan selama ini dilakukan secara manual dari hasil penilaian oleh pejabat penilai dan atasan pejabat penilai. Cara tersebut kurang efisien dan efektif, oleh karena itu perlu metode yang praktis yang dapat diterapkan secara efisien dan efektif dengan berdasarkan metode *Adaptive Neural Fuzzy Inference System* (ANFIS) menggunakan *tool* Matlab.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana melakukan proses penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan variabel yang sudah ditentukan perusahaan?
2. Bagaimana menerapkan metode ANFIS dalam proses penilaian kinerja karyawan berdasarkan variabel dan bobot yang sudah ditentukan oleh perusahaan?
3. Apakah ANFIS merupakan metode yang tepat dalam menilai kinerja karyawan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Melakukan proses penilaian terhadap karyawan dengan menggunakan variabel-variabel yang sudah ditentukan.
2. Menggambarkan penggunaan ANFIS dalam memprediksi penilaian kinerja karyawan.
3. Menerapkan metode ANFIS dalam menentukan karyawan yang sangat memuaskan kinerjanya pada PT. TPIL LOGISTICS.
4. Menganalisa dan menguji kompetensi menggunakan metode ANFIS terhadap kinerja sebagai metode yang paling tepat untuk memprediksi penilaian kinerja.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai penilaian kinerja karyawan berdasarkan variabel-variabel yang ada didalamnya. Hasil penilaian kinerja dapat digunakan untuk memprediksi kinerja karyawan yang nantinya dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai rekomendasi kenaikan gaji, jabatan, tunjangan ataupun dapat digunakan untuk promosi, mutasi, demosi, atau pemberhentian kerja.

1.5. Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam penyusunan tesis ini dikelompokkan dalam beberapa bab yang bertujuan agar sistematika pembahasan yang lebih teratur dan lebih jelas dalam memberikan uraian-uraian dari permasalahan yang terdapat dalam tesis ini:

BAB 1 PENDAHULUAN

Latar belakang penulisan, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan hipotesis sementara.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Membahas tentang teori yang melandasi penelitian dengan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* yang digunakan untuk melakukan penentuan data dan mendapatkan nilai sebagai pendukung keputusan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data dan eksperimen, di bab ini juga ada cara pengujian dengan menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk mengolah data hasil kinerja karyawan berdasarkan variabel dari pihak perusahaan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil penelitian, pengujian data dan implikasi penelitian yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

BAB 5 PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan tesis ini, referensi yang digunakan untuk menjelaskan penilaian kinerja karyawan menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* yang berasal dari buku, prosiding, jurnal dan *report*.

2.1.1. Kinerja Karyawan

Setiap perusahaan akan selalu berusaha untuk meningkatkan kinerja karyawan dengan harapan apa yang menjadi tujuan perusahaan akan tercapai. Berbagai cara akan ditempuh oleh perusahaan dalam meningkatkan kinerja karyawannya termasuk karyawan *outsourcing*, misalnya dengan memperhatikan kepuasan kerja karyawan dan memberikan motivasi kepada karyawan tersebut.

Kinerja menurut Hasibuan (2006:94) merupakan hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya didasarkan atas kecakapan, pengalaman, kesungguhan serta waktu. Sedangkan menurut Nawawi (2006,63) “Kinerja adalah adalah (a) sesuatu yang dicapai, (b) prestasi yang diperlihatkan, (c) kemampuan kerja”. Definisi lain mengenai kinerja menurut Nawawi (2006,63) adalah “Kinerja dikatakan tinggi apabila suatu target kerja dapat diselesaikan pada waktu yang tepat atau tidak melampaui batas waktu yang disediakan”.

Prawirosentono (2008,2), mengemukakan bahwa kinerja atau dalam bahasa inggris adalah *performance* yaitu hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang dalam organisasi, sesuai dengan wewenang atau tanggung jawab masing-masing dalam rangka upaya mencapai tujuan organisasi bersangkutan secara legal, tidak melanggar hukum dan sesuai dengan moral maupun etika. 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.

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa kinerja karyawan adalah kemampuan kerja dalam mencapai persyaratan-persyaratan pekerjaan, dimana suatu target kerja dapat diselesaikan pada waktu yang tepat atau tidak melampaui batas waktu yang disediakan sehingga tujuannya akan sesuai dengan moral maupun etika perusahaan. Dengan demikian kinerja karyawan dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan tersebut.

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

A. *Decision Support System (DSS)*

Pada awal tahun 1970an, Scott-Morton merumuskan konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang pertama. Menurut Turban (2007) mendefinisikan bahwa “Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem interaktif berbasis komputer yang membantu mengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur.

Adapun tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menurut Marimin (2005) yaitu membantu pimpinan dalam membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur, mendukung penilaian pimpinan bukan mencoba menggantikannya, dan meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan daripada efesiensinya. Tujuan-tujuan tersebut berhubungan dengan tiga prinsip dasar dari konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu struktur masalah, dukungan keputusan, dan efektivitas masalah.

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.

Menurut Turban (2005), tujuan dari DSS adalah:

1. Membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah yang terstruktur.

2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.

Menurut Umar (2001:55), Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu system informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

Ciri-ciri SPK yang dirumuskan oleh Kusri (2007) adalah:

1. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur.
2. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
3. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

Kesimpulan penulis tentang sistem penunjang keputusan atau *Support Systems (DSS)* adalah sebuah alat bantu yang efektif serta memudahkan seseorang dalam pengambilan alternatif keputusan yang terstruktur untuk memecahkan suatu masalah.

B. Peranan *Decision Support System* Bagi Kinerja Karyawan

Decision Support System (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan memang digunakan oleh para manajer ataupun tim penilai sebagai alat bantu untuk membuat keputusan, namun bukan berarti sebagai pengganti manajer maupun tim penilai. Sehingga keputusan akan tetap berada dipihak manajer atau tim penilai. Dengan terkumpulnya data-data calon penerima bantuan baik dalam observasi atau wawancara serta data-data yang terdapat didalamnya, diharapkan peranan DSS dapat membuat tim penilai agar lebih mudah dalam mengambil suatu keputusan.

C. Tahap–tahap Pengambilan Keputusan

Tahap–tahap pengambilan keputusan menurut Fahmi (2011:2), guna memudahkan pengambilan keputusan maka perlu dibuat tahap-tahap yang bisa mendorong kepada terciptanya keputusan yang diinginkan. Adapun tahap-tahap tersebut adalah:

1. Mendefinisikan masalah tersebut secara jelas dan gamblang, atau mudah dimengerti.
2. Membuat daftar masalah yang akan dimunculkan, dan menyusunnya secara prioritas dengan maksud agar adanya sistematika yang lebih terarah dan terkendali.
3. Melakukan identifikasi dari setiap masalah tersebut dengan tujuan untuk lebih memberikan gambaran secara lebih tajam dan terarah secara lebih spesifik.
4. Memetakan setiap masalah tersebut berdasarkan kelompoknya masing-masing yang kemudian selanjutnya dibarengi dengan menggunakan model atau alat uji yang akan dipakai.
5. Memastikan kembali bahwa alat uji yang dipergunakan tersebut telah sesuai dengan prinsip-prinsip dan kaidah-kaidah yang berlaku pada umumnya.

Disisi lain menurut Simon (1960) pada Fahmi (2011:2), mengatakan pengambilan keputusan berlangsung melalui empat tahap, yaitu:

1. *Intelligence*

Proses pengumpulan informasi yang bertujuan mengidentifikasi permasalahan.

2. *Design*

Tahap perancangan solusi terhadap masalah. Biasanya pada tahap ini dikaji berbagai macam alternatif pemecahan masalah.

3. *Choice*

Tahap mengkaji kelebihan dan kekurangan dari berbagai macam alternatif yang ada dan memilih yang terbaik.

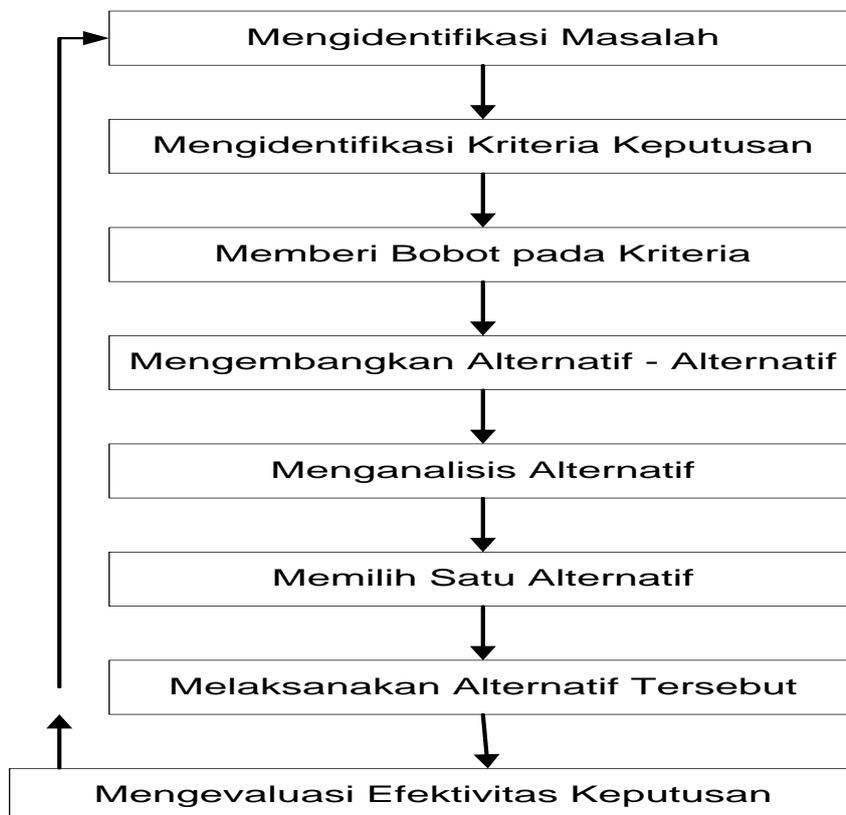
4. *Implementation*

Tahap pengambilan keputusan dan melaksanakannya.

D. Proses Pengambilan Keputusan

Lahirnya proses suatu keputusan tidak serta merta berlangsung secara sederhana, sebab sebuah keputusan itu selalu saja lahir berdasarkan proses yang memakan waktu, tenaga dan pikiran hingga akhirnya terjadinya suatu pengkristalan dan lahirlah keputusan tersebut. Saat pengambilan keputusan adalah saat dimana kita sepenuhnya memilih kendali dalam bertindak sedangkan saat kejadian tak pasti adalah saat dimana sesuatu di luar diri kitalah yang menentukan apa yang akan terjadi artinya kendali di luar kemampuan kita. Selanjutnya yang dianggap penting adalah pertanggungjawaban dari keputusan itu sendiri kepada pihak yang berkepentingan.

Menurut Stephen Robbins dan Mary Coulter pada Fahmi (2011:5), proses pengambilan keputusan merupakan serangkaian tahap yang terdiri dari delapan langkah yang meliputi mengidentifikasi masalah, memilih suatu alternatif, dan mengevaluasi keputusan, adapun proses pengambilan keputusan itu dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Sumber : Robbins dan Coulter dalam Fahmi (2011)

Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Keterangan dari gambar diatas adalah:

1. Mengidentifikasi masalah
Setiap keputusan diawali dengan masalah, yaitu perbedaan antara kondisi yang ada dan yang diinginkan. Masalah merupakan suatu halangan yang membuat pencapaian tujuan atau sasaran yang akan dicapai menjadi terhambat.
2. Mengidentifikasi kriteria keputusan
Setelah mengidentifikasi masalah harus mengidentifikasi kriteria keputusan yang penting atau relevan untuk memecahkan masalah. Setiap pembuat keputusan mempunyai kriteria yang memandu keputusannya, walaupun mereka tidak dinyatakan secara *eksplisit*.
3. Mengalokasikan bobot pada kriteria
Jika kriteria yang relevan tidak sama arti pentingnya, pembuat keputusan harus memberi bobot pada masing-masing kriteria agar dapat memberinya prioritas yang tepat dalam membuat keputusan.
4. Mengembangkan alternatif
Dalam proses pembuatan keputusan mengharuskan pembuat keputusan menyusun daftar alternatif yang ada yang dapat memecahkan masalah.
5. Menganalisis alternatif
Setelah alternatif diidentifikasi, pembuat keputusan harus mengevaluasi setiap kemungkinan.
6. Memilih sebuah alternatif
Dalam proses ini pembuatan keputusan adalah memilih alternatif terbaik atau yang menghasilkan total tertinggi.
7. Mengimplementasikan alternatif
Pada proses ini, pembuat keputusan akan menerapkan keputusan dalam tindakan dengan memberlakukan kepada mereka yang terpengaruh dan membuat mereka berkomitmen terhadapnya.
8. Mengevaluasi efektivitas keputusan
Pada langkah terakhir ini, proses pembuatan keputusan melibatkan evaluasi hasil keputusan untuk melihat apakah masalahnya telah terpecahkan.

2.1.3. 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).

Logika *Fuzzy* adalah bagian atau salah satu metode dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Dalam logika konvensional nilai kebenaran mempunyai kondisi yang pasti yaitu benar atau salah (*true or false*), dengan tidak ada kondisi di antara. Prinsip ini dikemukakan oleh Aristoteles sekitar 2000 tahun yang lalu sebagai hukum *Excluded Middle* dan hukum ini telah mendominasi pemikiran logika sampai saat ini. Namun, tentu saja pemikiran mengenai logika konvensional dengan nilai kebenaran yang pasti yaitu benar atau salah dalam kehidupan nyata sangatlah tidak cocok. Logika *Fuzzy* merupakan suatu logika yang dapat merepresentasikan keadaan yang ada di dunia nyata. Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010) alasan menggunakan logika *fuzzy* yaitu :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti,
2. Sangat fleksibel,
3. Memiliki toleransi terhadap data-data yang ambigu,
4. Mampu memodelkan data-data nonlinier yang sangat kompleks,
5. Dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan,
6. Dapat bekerjasama dengan teknik kendali secara konvensional pada bahasa alami.

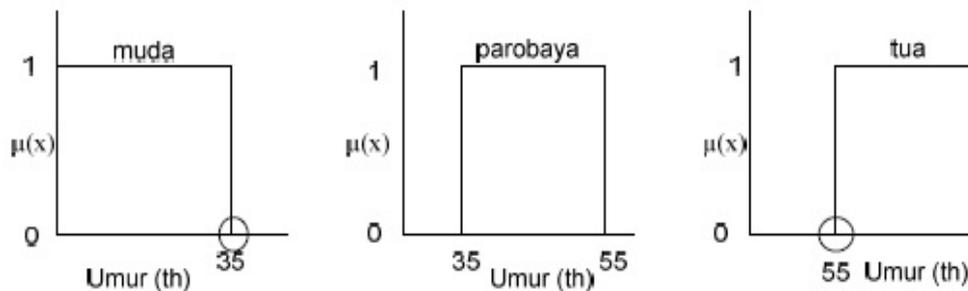
Berikut adalah beberapa terminologi pada himpunan *Fuzzy* menurut Kusumadewi dan Hartati (2010:15):

A. Himpunan Klasik (*Crisp*)

Pada dasarnya, teori himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori ini keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan, A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A (chak, 1998). Contoh variabel umur yang dibagi menjadi 3 kategori (kusumadewi,2003) yaitu:

MUDA	umur < 35 tahun
PAROBAYA	$35 \leq \text{umur} \leq 55$ tahun
TUA	umur > 55 tahun

Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA, dan TUA ini dapat dilihat seperti:



Sumber : Kusumadewi (2003)

Gambar 2. 2 Himpunan Klasik

Jika menggunakan himpunan crisp, dapat diambil kesimpulan bahwa:

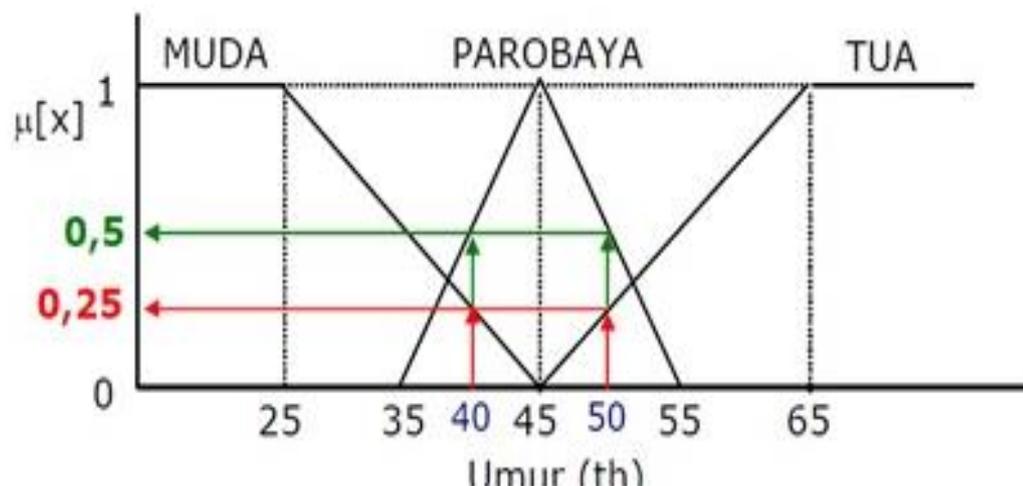
- > Usia 34 tahun, dikatakan MUDA $\rightarrow \mu_{\text{MUDA}}[34]=1$
- > Usia 35 tahun kurang 1 hari, dikatakan MUDA $\rightarrow \mu_{\text{MUDA}}[35\text{th}-1\text{hr}]=1$
- > Usia 35 tahun, dikatakan TIDAK MUDA $\rightarrow \mu_{\text{MUDA}}[35]=0$
- > Usia 55 tahun, dikatakan PAROBAYA $\rightarrow \mu_{\text{PAROBAYA}}[55]=1$
- > Usia 55 tahun lebih 1 hari, dikatakan TIDAK PAROBAYA $\rightarrow \mu_{\text{PAROBAYA}}[55\text{th}+1\text{hr}]=0$ atau
- > Usia 55 tahun lebih 1 hari, dikatakan TUA $\rightarrow \mu_{\text{TUA}}[55\text{th}+1\text{hr}]=1$

Dari kesimpulan di atas, himpunan crisp menyatakan umur seseorang kedalam suatu kategori secara tidak adil, karena orang yang berusia 35 tahun dikatakan parobaya, sedangkan orang yang berusia 35 tahun kurang 1 hari

dikatakan tidak parobaya (karena masuk kategori muda). selisih 1 hari saja menimbulkan perbedaan kategori yang signifikan.

B. Himpunan Fuzzy

Dengan menggunakan himpunan Fuzzy, seseorang dapat masuk ke 2 katagoeri secara bersamaan, misalnya sesorang yang berusia 35 tahun kurang 1 hari dapat masuk kategori MUDA dan PAROBAYA sekaligus, tetapi dengan nilai keanggotaan yang berbeda.



Sumber : Kusumadewi (2003)

Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan pada variabel umur

Keterangan diatas yaitu: seseorang yang berumur 40 tahun termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{MUDA}[40]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PAROBAYA}[50]=0,5$.

C. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

- a. Representasi Linear
- b. Representasi Kurva Segitiga
- c. Representasi Kurva Trapesium

- d. Representasi Kurva Bentuk Bahu
- e. Representasi Kurva-S
- f. Representasi Bentuk Lonceng
- g. Koordinat Keanggotaan

D. Operator–Operator *Fuzzy*

Pada dasarnya ada dua model operator *fuzzy*, yaitu operator-operator dasar yang dikemukakan oleh zadeh, dan operator-operator alternatif yang dikembangkan dengan menggunakan konsep transformasi tertentu. Ada tiga operator dasar yang diciptakan zadeh yaitu AND, OR, dan NOT.

Sementara pada operator alternatif didasarkan pada transformasi aritmetika, seperti: *Mean*, *Product*, dan *Bounded Sum*, dan operator alternatif yang didasarkan pada transformasi fungsi yang lebih kompleks, seperti: kelas Yager dan sugeno. Pada sistem *fuzzy* dikenal beberapa metode penalaran, antara lain: metode Tsukamoto, metode mamdani dan metode sugeno dan dari ke tiga metode *fuzzy* yang ada, penulis memilih logika *fuzzy inference system* pada metode mamdani.

2.1.4. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

A. Definisi ANFIS

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model Sugeno. Arsitektur ANFIS juga sama dengan jaringan syaraf dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu (Kusumadewi dan Hartati, 2010). *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) merupakan jaringan saraf adaptif yang berbasis pada sistem kesimpulan *fuzzy* (*fussy inference system*). Dengan penggunaan suatu prosedur *hybrid learning*. ANFIS dapat membangun suatu mapping *input-output* yang keduanya berdasarkan pada pengetahuan manusia (pada bentuk aturan *fuzzy if-then*) dengan fungsi keanggotaan yang tepat. ANFIS adalah jaringan *Neural-Fuzzy* yang terdiri dari lima lapisan dan setiap lapisan terdapat node. Terdapat dua macam node yaitu node adaptif (bersymbol kotak) artinya parameter bisa berubah dengan proses

pembelajaran dan node tetap (bersymbol lingkaran) (Jang, Sun dan Mizutani, 1997).

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.

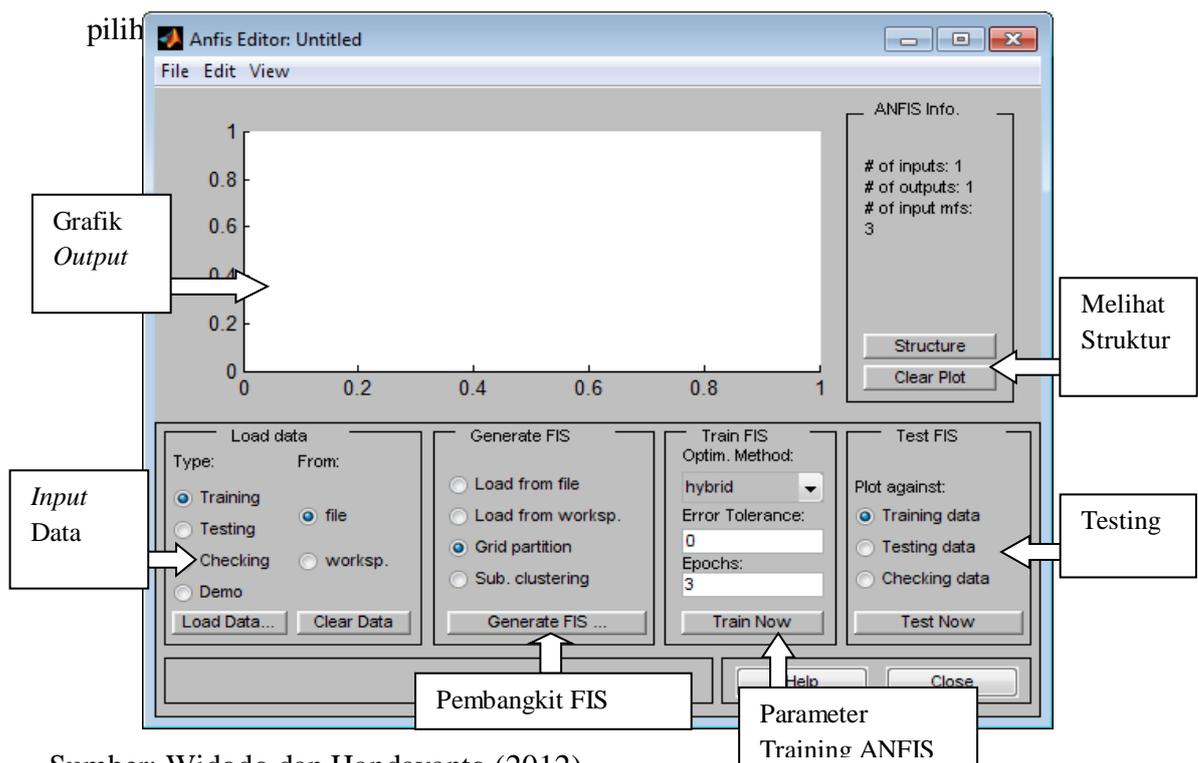
B. ANFIS Editor GUI

Matlab telah terintegrasi dengan *fuzzy logic toolbox* yang di dalamnya terdapat *ANFIS Editor GUI*. *ANFIS Editor GUI* terdiri dari empat area yang berbeda. GUI tersebut menunjukkan fungsi kerja sebagai berikut:

1. Mengunggah (*loading*), memplot (*ploting*) dan membersihkan data (tahap memasukkan data).

Untuk mengunggah data pembelajaran, ANFIS *Editor* GUI harus diaktifkan terlebih dahulu. Ada dua cara untuk menggunakan *toolbox* tersebut yaitu:

- Ketikan `>>anfisedit` pada *command window* yang ada di matlab, maka akan tampil ANFIS *Editor* GUI
- Pilih start pada *command window* yang ada di matlab kemudian pilih Matlab



Sumber: Widodo dan Handayanto (2012)

Gambar 2.4 Tampilan ANFIS *Editor* GUI

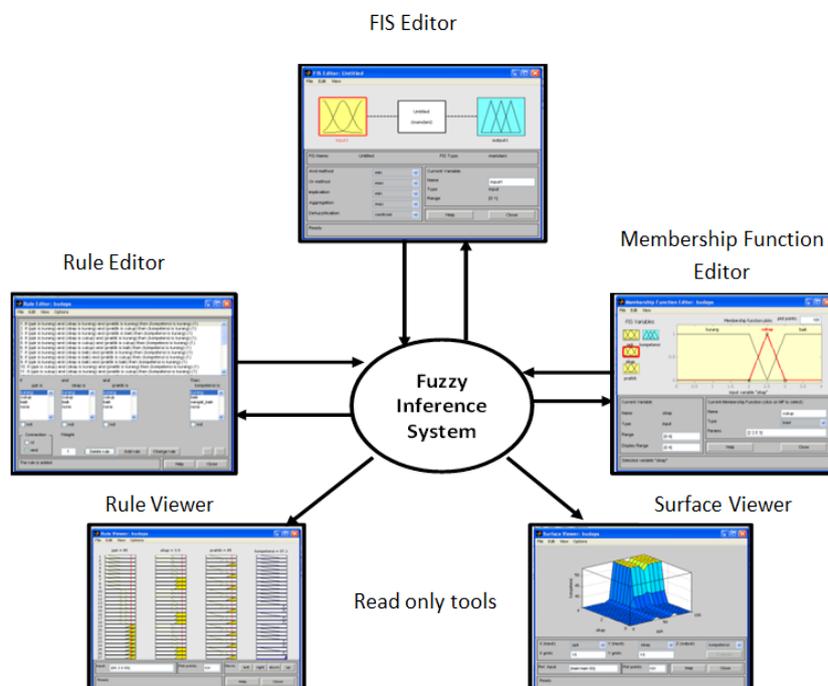
Keterangan:

- Grafik *output* : akan menampilkan hasil pembelajaran (target dan hasil *learning*)
- Input data* : data yang diambil untuk proses pembelajaran berupa file (berekstensi *dat*) dan *workspace* dari (*command window*). *File* berekstensi *dat* dapat dibuat dengan *notepad* atau *teks editor* lainnya dengan menyimpan dalam format ekstensi *dat*, misalnya *train.dat*, *learning.dat*, dan lain-lain.
- Structure* : akan menampilkan gambar ANFIS dengan neuron-neuron pembentuknya.

- d) *Generete FIS* : akan membentuk FIS yang akan dilatih, dengan jenis-jenis fungsi keanggotaan yang menyertainya.
- e) *Train FIS* : menentukan toleransi kesalahan dan jumlah *epochs* serta metode pembelajaran yang dipakai.
2. Mengenerate atau mengunggah permulaan *structure* FIS (tahap membangkitkan FIS).
 3. Melatih data FIS (tahap pembelajaran FIS).
 4. Memvalidasi data FIS yang sudah dilatih (tahap validasi FIS).

2.1.5. MatLab Toolbox : Fuzzy

Agar dapat menggunakan fungsi-fungsi logika *fuzzy* yang ada pada matlab, maka harus diinstallkan terlebih dahulu *fuzzy Logic toolbox*. *Fuzzy Logic toolbox* memberikan fasilitas *Graphical User Interface* (GUI) untuk mempermudah dalam suatu sistem *fuzzy*. Ada lima GUI *tools* yang dapat digunakan untuk membangun, mengedit, dan mengobservasi sistem penalaran *fuzzy* (Gambar 2.5), yaitu:



Sumber: Widodo dan Handayanto (2009)

Gambar 2.5. Fuzzy Logic Toolbox

Pada gambar 2.5. merupakan fasilitas yang diberikan *fuzzy logic toolbox*.

1. *Fuzzy Inference System (FIS) Editor*

Berfungsi untuk membuat sistem penalaran *fuzzy* yang baru.

2. *Membership Function Editor*

Berfungsi untuk mengedit fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* untuk tiap-tiap variabel *input* dan *output*.

3. *Rule Editor*

Digunakan untuk mengedit maupun menampilkan aturan yang akan atau telah dibuat.

4. *Rule Viewer*

Berguna untuk melihat alur penalaran *fuzzy* pada sistem, meliputi pemetaan *input* yang diberikan ke tiap-tiap variabel *input*, aplikasi operator dan fungsi implikasi, tegas pada metode defuzzifikasi.

5. *Surface Viewer*

Berguna untuk melihat gambar pemetaan antara variabel-variabel *output*.

2.2. Tinjauan Studi

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan kinerja karyawan, yaitu Tinjauan Studi Berdasarkan yang mendekati judul penulis:

1. Penelitian ini berjudul “*Design and Implementation of Fuzzy Rule Based Expert System for Employees Performance Appraisal in IT Organizations*”. Dalam penelitian ini menerapkan pendekatan *Fuzzy* untuk dapat digunakan dalam memeriksa informasi yang tidak tepat dan ketidakpastian. Sehingga penilaian kinerja karyawan dapat dilakukan dengan teknik *defuzzifikasi* yang berbeda, juga diterapkan untuk peringkat karyawan sesuai dengan kinerja mereka, yang menunjukkan penyimpangan dalam peringkat dan juga membuktikan kekokohan sistem.
2. Penelitian ini berjudul “*Employee Performance Evaluation based on Relative Ratio Method*”. Dalam penelitian ini fokus pada masalah evaluasi kinerja karyawan pada penggunaan segitiga bilangan *fuzzy multi-atribut* pengambilan keputusannya. Berdasarkan konsep metode rasio relatif,

tingkat pendekatan relatif di *induksi* untuk *menyortir* dan jasa kinerja karyawan. Pada akhir penelitian, contoh diberikan untuk menggambarkan kelayakan dan efektivitas metode yang diusulkan.

3. Penelitian ini berjudul “Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode *Fuzzy Mult Criteria Decision Making* Menggunakan Mincrosoft Visual C#2010 dan SQL Server 2008 R2 (Study Kasus : PT. ISTW Semarang)”. Dalam Penentuan ukuran prestasi kerja karyawan maka perlu adanya konsep penilaian kinerja karyawan yang akan mempengaruhi dalam pengambilan keputusan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan untuk permasalahan multikriteria adalah *fuzzy multi criteria decision making* (MCDM). Dengan adanya sistem penilaian kinerja karyawan (*Performance Assessment*) yang berkualitas tinggi dapat mendukung, meningkatkan prestasi individu dan memastikan bahwa karyawan menerima evaluasi yang adil sehingga tidak menghambat prospek karyawan sekarang dan masa depan.
4. Penelitian ini berjudul “Perancangan Penilaian Kinerja Karyawan Berdasarkan Kompetensi *Spencer* Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus di Sub Dinas Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum, Kota Probolinggo)”. Penelitian ini membahas tentang sistem penilaian kinerja karyawan untuk karyawan level bawah (karyawan kontrak). Selama ini pemberian *insentif* di Sub Dinas tersebut tidak didasarkan atas kinerja karyawan tetapi atas dasar kebersamaan atau gotong royong. Untuk meningkatkannya dirancang sistem penilaian kinerja karyawan berbasis kompetensi, khususnya kompetensi *Spencer*. Kriteria diolah dengan Software *Expert Choice*. Hasilnya bobot kemampuan karyawan kontrak terbagi atas: kemampuan manajerial (0.200) dan kemampuan teknik (0.800). Kemampuan manajerial terdiri dari: disiplin (0.318), melayani (0.289), berprestasi (0.151), proaktif (0.140), dan komitmen pada organisasi (0.102). Sedangkan kemampuan teknis terdiri dari: memimpin (0.500) dan kerjasama (0.500).

5. Penelitian ini berjudul “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan(Studi Empiris pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero Cabang Bandung)”. Dalam penelitian ini Teknik analisis yang digunakan dengan metode *Moderated Regression Analysis (MRA)*. Data yang dianalisis berasal dari penyebaran kuesioner kepada karyawan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial variabel kepemimpinan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan. Budaya organisasi telah terbukti sebagai variabel moderasi antara kepemimpinan terhadap kinerja karyawan di daerah penelitian pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero) (konvensional) Cabang Bandung.

Tabel 2.1 Tinjauan Studi

NO	Peneliti	Judul	Hasil
1.	Ashima Aggarwal, Gour Sundar Mitra Thakur	Design and Implementation of Fuzzy Rule Based Expert System for Employees Performance Appraisal in IT Organizations	Makalah ini mengusulkan sebuah metode pemula untuk mengevaluasi kinerja karyawan dalam organisasi TI. Metode ini dapat dengan mudah diperluas untuk mengevaluasi kinerja karyawan industri apapun, berdasarkan beberapa faktor penting, yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi penampilan mereka. Otoritas yang lebih tinggi yang berbeda dan personil HR telah berkonsultasi untuk membentuk aturan-aturan fuzzy basis pengetahuan kami. Kemudian, setelah pembangunan aturan-aturan fuzzy, personel yang berbeda dari administrasi, SDM dan otoritas yang lebih tinggi lainnya diverifikasi mereka. Akhirnya, hasil menunjukkan kepada mereka lagi dan respon yang sangat memuaskan.

Tabel 2.1 Tinjauan Studi (Lanjutan)

NO	Peneliti	Judul	Hasil
2.	Lanping Li	Employee Performance Evaluation based on Relative Ratio Method	<p>Penelitian ini fokus pada masalah evaluasi kinerja karyawan; penggunaan segitiga bilangan fuzzy multi-atribut pengambilan keputusan model didirikan. Dalam penelitian ini, metode koefisien variasi diadopsi untuk menentukan bobot masing-masing indeks evaluasi, penggunaan informasi digital itu sendiri mencerminkan tujuan untuk menentukan berat badan indeks, mengatasi berat badan subjektif dalam penilaian kinerja buatan dan ketidakpastian. Dalam penelitian ini, metode yang diusulkan sederhana, sesuai dengan situasi aktual, algoritma ini mudah digunakan Matlab dan Excel perangkat lunak untuk operasi modular, masing-masing departemen dapat menggunakan metode dalam evaluasi kinerja karyawan.</p>

Tabel 2.1 Tinjauan Studi (Lanjutan)

NO	Peneliti	Judul	Hasil
3.	Heri Kiswanto, Susanto, Nur Wakhidah.	Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making Menggunakan Microsoft Visual C# 2010 dan SQL Server 2008 R2 (Study Kasus : PT. ISTW Semarang)	Beberapa kesimpulan yang dapat dijabarkan sebagai berikut : a. Sistem ini bertujuan untuk membantu user dalam mengolah data karyawan, penilaian kinerja karyawan dan laporan–laporan. b. Perhitungan pada sistem untuk melakukan penyeleksian menggunakan metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>). c. Hasil dari perhitungan sistem merupakan perangkian nilai tertinggi ke rendah dan nilai tertinggi.
4.	Eko Nurmiyanto, Nurhadi Siswanto, Sanusi Sapuwan	Perancangan Penilaian Kinerja Karyawan Berdasarkan Kompetensi Spencer Dengan Metode <i>analytical Hierarchy Process</i> (Studi Kasus di Sub Dinas Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum, Kota Purbolinggo)	Format penilaian kinerja karyawan kontrak dengan mempertimbangkan 2 (dua) hal: a. kompetensi utama yang terdiri dari kemampuan teknis (0.800) dan manajerial (0.200) dan b. kriteria kompetensi yang terdiri atas disiplin (0.318), melayani (0.289), berprestasi (0.151), proaktif (0.140), komitmen pada organisasi (0.102), memimpin (0.500) dan kerjasama (0.500) dapat mencerminkan prestasi kinerja karyawan yang sebenarnya. 2. Dimensi adalah faktor yang

Tabel 2.1 Tinjauan Studi (Lanjutan)

NO	Peneliti	Judul	Hasil
			<p>paling sensitif terhadap metode penilaian dengan bobot sebesar (0.344).</p> <p>3. Metode usulan yaitu metode Spencer merupakan metode penilaian yang terbaik, dengan bobot sebesar 0.672</p> <p>4. Sistem Insentif dengan pembagian laba, dengan berdasarkan atas Nilai Prestasi Kinerja Karyawan akan mencerminkan insentif yang sesungguhnya sehingga ketidaktepatan pemberian insentif dapat dikurangi.</p> <p>5. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan untuk Sub Dinas lainnya dalam lingkup Dinas Pekerjaan Umum Kota, guna peningkatan prestasi kinerja karyawan serta pemanfaatan keuntungan secara tepat dan bijaksana</p> <p>6. Penilaian prestasi kinerja sebaiknya menggunakan kriteria penilaian yang mencerminkan kondisi kerja dan diberikan bobot yang tepat agar mampu untuk memotivasi produktivitas karyawan.</p>

Tabel 2.1 Tinjauan Studi (Lanjutan)

NO	Peneliti	Judul	Hasil
5.	Rakhmat Nugroho	Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan (Studi Empiris pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero), Cabang Bandung)	Studi ini telah menguji hipotesis bahwa kepemimpinan dan budaya organisasi akan dipengaruhi oleh factor kepemimpinan dan budaya organisasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero) Cabang Bandung. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode <i>Moderated Regression Analysis (MRA)</i> . Data yang dianalisis berasal dari kuesioner kepada karyawan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial variabel kepemimpinan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan. Budaya organisasitelah terbukti sebagai variabel moderasi antara kepemimpinan terhadap kinerja karyawan di daerah penelitian pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero) bandung

2.3. Tinjauan Organisasi / Objek Penelitian

2.3.1 Tinjauan Organisasi

A. PT. TPIL Logistics Jakarta

PT. TPIL Logistics merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang Pengangkutan *Forwadding* multinasional dengan bisnis utama di udara, laut dan transportasi darat domestik & Internasional. Perusahaan ini memiliki beberapa kantor cabang yang tersebar di beberapa pulau, seperti Pulau Jawa, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Kep. Maluku. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan barang pokok untuk antar pulau pengiriman melalui perusahaan ini lebih dapat diandalkan. Didukung oleh tim profesional yang kompeten, PT. Tpil terus meningkatkan jaringan untuk memberikan layanan berkualitas tinggi. PT. TPIL Logistics didirikan berdasarkan Akta Notaris Ranti Nursukma Handayani, SH Nomor 49 yang telah mendapat pengesahan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor : AHU-0039273.AH.01.02.

B. Visi Perusahaan

Menjadi perusahaan pelayaran terbaik di semua rute yang kami layani dengan cara menyediakan layanan berkualitas yang akan menciptakan nilai lebih bagi pelanggan kami.

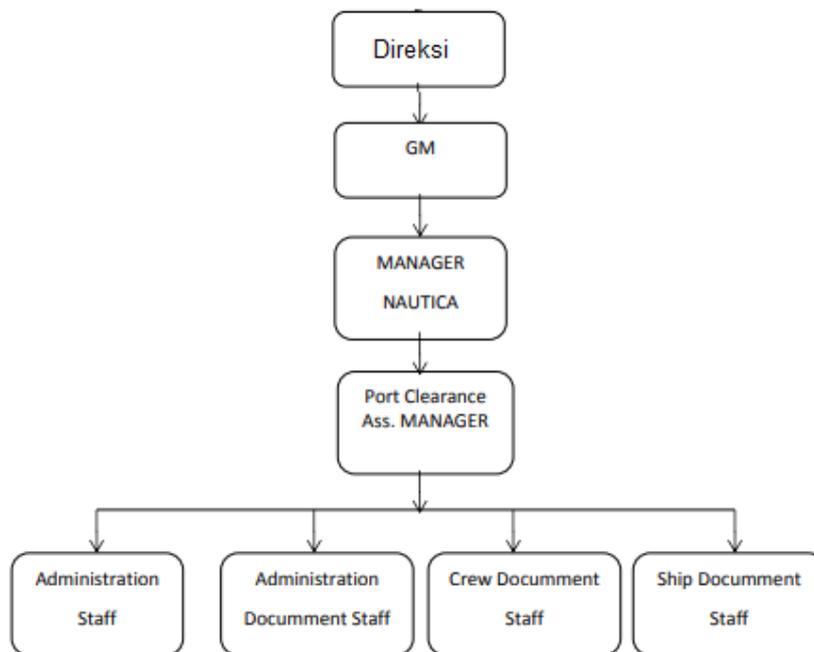
C. Misi Perusahaan

Adapun misi dari PT. TPIL Logistics adalah:

Menyediakan sarana transportasi yang efisien dan efektif guna mendukung perkembangan dunia perdagangan. Kepuasan pelanggan adalah focus utama kami yang pasti dapat kami capai melalui peningkatan kualitas secara terus menerus di segala bidang, di dorong oleh komitmen kami terhadap kesempurnaan, integritas, dan kerja sama tim.

D. Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada PT. TPIL Logistics adalah:



Sumber : PT. TPIL Logistics Jakarta (2015)

Gambar 2.6 Struktur Organisasi

E. Penilaian Kinerja Karyawan Perusahaan

Variabel kinerja karyawan dari perusahaan ini dilakukan secara personal berdasarkan kompetensi yang diukur dengan tujuh kriteria, antara lain:

1. Terbuka terhadap kritik atau masukan yang konstruktif,
2. Bertanggung jawab terhadap pekerjaan dan lingkungan sekitar,
3. Memiliki kepedulian dan bisa bekerjasama terhadap lingkungan kerja baik atasan maupun rekan sekerja,
4. Memberikan ide, saran, dan solusi yang kreatif atau konstruktif,
5. Memiliki kemauan belajar yang kuat,
6. Memiliki daya tahan terhadap stress (tekanan) kerja,
7. Disiplin kerja.

Dan pada masing-masing variabel mempunyai bobot dan skala penilaiannya sendiri. Variasi pertanyaan dari masing-masing item adalah “sangat memuaskan”, “perlu di kembangkan”, “tidak memuaskan”. Skor penilaianpun yaitu 2, 4 dan 6. Masing-masing jawaban diberi nilai 2 untuk jawaban negatif, dan untuk jawaban positif diberi nilai 6.

2.3.2 Objek Penelitian

A. Objek Penelitian Penulis

Adapun tinjauan objek studi dalam penilaian kinerja karyawan penentuan berdasarkan variabel kriteria dari pihak perusahaan kepada karyawan pada level supervisor-manager adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa dan mengetahui penilaian kinerja karyawan pada level supervisor-manager berdasarkan kompetensi untuk dapat melihat hasil kinerja yang pada setiap *personal* pada karyawan dengan level supervisor-manager pada PT. TPIL Logistics Jakarta.
2. Memberikan solusi kepada pihak perusahaan untuk mengukur keakuratan dari tiap-tiap penilaian yang konsisten menggunakan metode ANFIS demi mendapatkan hasil analisa sebagai media sistem penunjang keputusan.

B. 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:



Gambar 2.7 Kerangka Konsep Pemikiran
Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. 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 PT TPIL Logistics Jakarta.

3.1.1. Pembelajaran Model dan Inferensi Model

Adapun pembelajaran model dan inferensi model pada ANFIS adalah:

1. 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.
2. Model yang akan dibangun akan memiliki beberapa *membership-function* (MF) serta *rule*.
3. Berdasarkan pasangan data *input-output* yang dimasukkan kedalam sistem ANFIS.
4. ANFIS akan melakukan proses pembelajaran terhadap data yang ada, guna memperoleh model yang paling mendekati, berdasarkan data yang dimasukkan ke dalam sistem ANFIS.
5. Proses penyesuaian MF (*membership function*) dilakukan dengan menggunakan algoritma *hybrid* dan *backpropagation*.

3.1.2. 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.

3.1.3. Langkah-Langkah Penelitian

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

Tabel 3.1. Tabel Variabel

Fungsi	Nama Variabel
Input	Kualitas Pekerjaan
	Kepemimpinan & Supervisi
	Perencanaan & Organisasi
	Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi
	Management Waktu
	Kredibilitas
Output	Kerjasama
	Nilai

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

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

Tabel 3.2. Tabel Pengukuran Parameter

Nama Variabel	Nama Himpunan <i>Fuzzy</i>	Skor
Kualitas Pekerjaan	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Kepemimpinan & Supervisi	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Perencanaan & Organisasi	Sangat Memuaskan	6

	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Management Waktu	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Kredibilitas	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Kerjasama	Sangat Memuaskan	6
	Perlu di Kembangkan	4
	Tidak Memuaskan	2
Nilai	Kinerja Sangat Memuaskan	6
	Kinerja Perlu di Kembangkan	4
	Kinerja Tidak Memuaskan	2

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

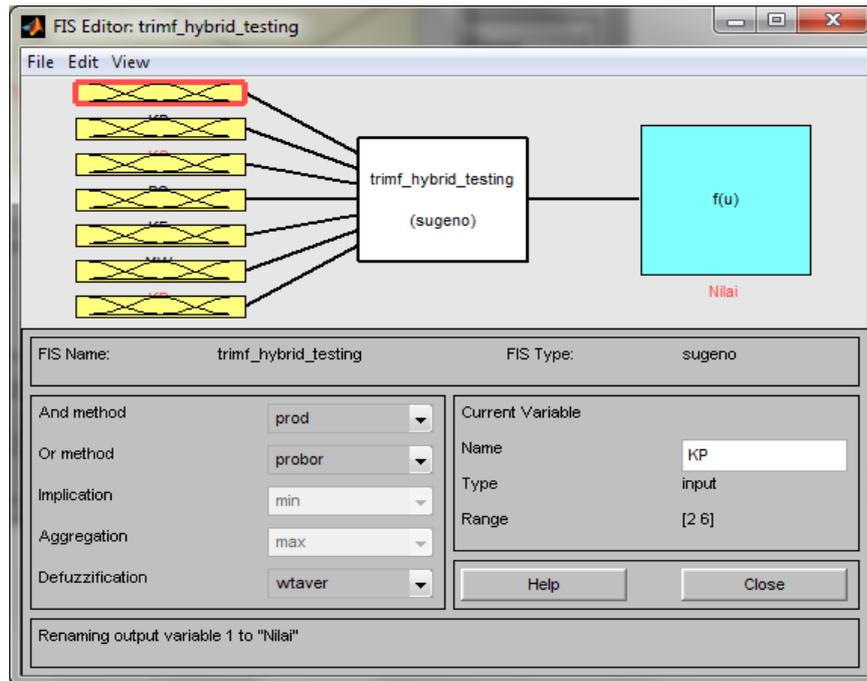
Tabel 3.2. merupakan tabel pengukuran parameter yang digunakan.

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:

1. Menentukan Variabel Pendiagnosa

Berikut adalah langkah-langkah menentukan variabel pendiagnosa, yaitu:

- a. Variabel pendiagnosa pada ANFIS



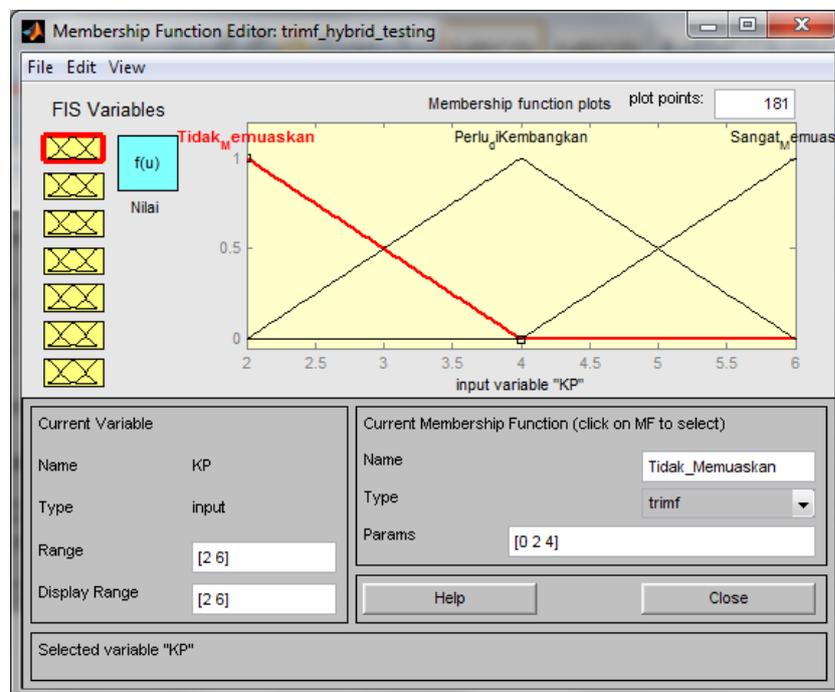
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3.1. Variabel Pendiagnosa Permasalahan ANFIS

2. Melakukan *Fuzzyfikasi* Parameter.

Berikut adalah langkah-langkah *Fuzzyfikasi* Parameter, yaitu:

Fungsi keanggotaan Terbuka dan Konstruktif pada ANFIS

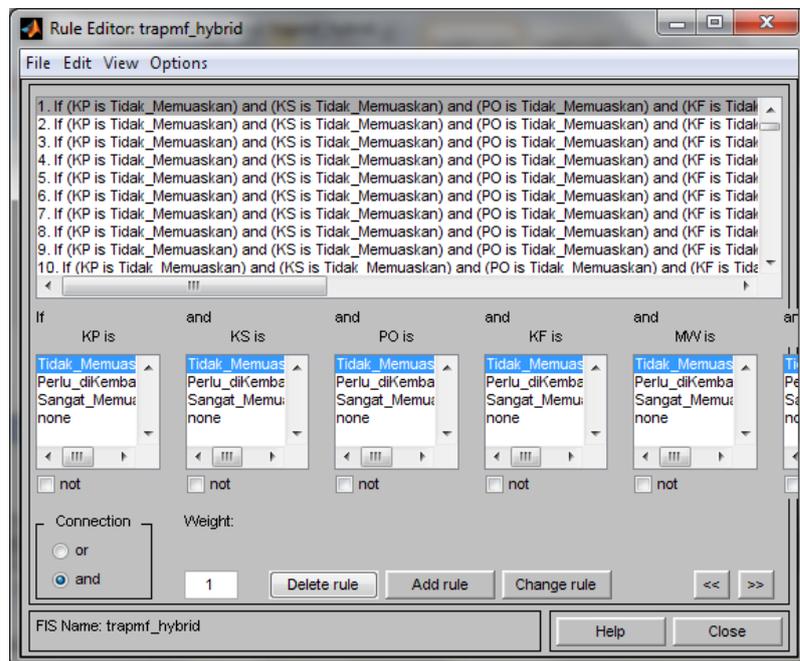


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3.2 Fungsi keanggotaan Terbuka dan Konstruktif ANFIS

3. *Rule* yang ada pada ANFIS sebanyak 2.187 rules

Berikut adalah hasil *rule* yang di hasilkan pada ANFIS:

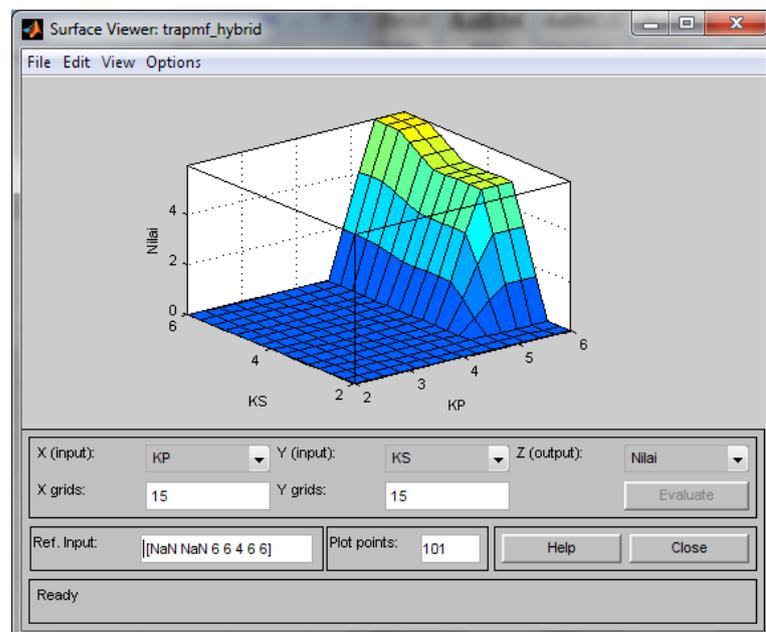


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3.3 Rules ANFIS

6. *Surface* ANFIS

Berikut adalah hasil *surface* dari ANFIS



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3.4 Surface ANFIS

3.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian demi mendukung penilaian kinerja karyawan pada PT. TPIL Logistics Jakarta adalah:

1. Data Primer
yaitu data yang dikumpulkan pertama kali, dan untuk melihat apa yang sesungguhnya terjadi. Data ini diperoleh langsung dari sumbernya yaitu berasal dari PT. TPIL Logistics Jakarta.
2. 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.

3.3. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan ada dua yaitu:

1. Instrumen penelitian untuk pengumpulan data pada penelitian kali ini dengan meminta data serta mewawancarai pihak yang berwenang untuk mendapatkan informasi penilaian kinerja karyawan pada level supervisor-manager berupa lampiran penilaian dan data penilaian kinerja pada pihak bersangkutan.
2. Instrumen penelitian untuk uji kehandalan GUI pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak yaitu Matlab R2008b *Fuzzy Toolbox ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System)*.

3.4. Metode Analisis

Membangun sebuah model yang mampu mengimplementasikan model berdasarkan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)*. Perangkat lunak yang akan dibangun dengan menggunakan Matlab *Language*, yaitu bahasa pemrograman Matlab R2008b yang merupakan bahasa pemrograman *high-level*.

Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data kuantitatif, yaitu teknik analisis data dengan menggunakan kaidah-kaidah matematika terhadap data angka/*numeric*. Analisis data terdiri dari:

1. Aplikasi fungsi *Implikasi*

Setelah pembentukan himpunan *fuzzy*, maka dilakukan pembentukan aturan *fuzzy* atau *rule*. Aturan – aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara *input* dan *output*. Tiap aturan merupakan suatu *implikasi*. Operator yang digunakan untuk menghubungkan antara beberapa *input* adalah operator *AND* dan yang memetakan antara *input-output* adalah *IF-THEN*.

Aturan *fuzzy* dalam bentuk *if then* menggunakan Model Mamdani dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ AND } (x_2 \text{ is } A_2) \dots \text{ AND } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } y \text{ is } B \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

- x_1 is A_1 disebut anteseden
- y is B disebut *konsekuen*.
- x dan y adalah skalar
- A dan B adalah variabel *linguistik*

Setelah aturan dibentuk, maka dilakukan aplikasi fungsi *implikasi*. Fungsi *implikasi* yang digunakan adalah *MIN*. Fungsi *implikasi MIN* berarti tingkat keanggotaan yang didapat sebagai konsekuen dari proses ini adalah nilai minimum dari variabel *input* untuk mendapatkan daerah *fuzzy* pada variabel hasil.

2. Komposisi Aturan

Pada saat menghitung komposisi aturan fungsi *implikasi* menggunakan fungsi *MAX* yaitu dengan cara mengambil nilai maksimum dari *output* aturan kemudian menggabungkan daerah *fuzzy* masing – masing aturan dengan operator *OR*. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] \leftarrow \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i]) \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

- $\mu_{sf}[x_i]$ = nilai fungsi keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;
- $\mu_{kf}[x_i]$ = nilai fungsi keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

3. Proses Defuzifikasi

Proses *defuzifikasi* adalah mengubah *fuzzy output* menjadi nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Dalam menghitung

defuzzifikasi digunakan metode *centroid method/center of gravity* dengan rumus sebagai berikut:

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan=

- $\pi(z_j)$: Minimum derajat keanggotaan di fungsi implikasi
- z_j : Nilai maksimum dari output aturan
- Z^* : Hasil nilai *defuzzifikasi* atau hasil akhir

3.5. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian merupakan langkah–langkah pengerjaan secara detail yang dilakukan selama penelitian. Tata waktu kegiatan dalam penelitian Penilaian Kinerja Karyawan menggunakan metode ANFIS sebagai berikut:

Table 3.3. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi dan analisis kebutuhan pemakai	■	■	■													
2	Studi Pustaka dan Tinjauan Studi			■	■	■	■										
3	Pengumpulan Data					■	■	■									
4	Analisa Sistem						■	■	■	■	■	■	■				
5	Pembuatan SPK								■	■	■	■	■	■	■		
6	Implementasi <i>software</i>													■	■	■	
7	Evaluasi															■	■
8	Penulisan Tesis			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengelompokan Data

Data penelitian terdiri dari 26 data karyawan. Data yang dikumpulkan terdiri dari nama dan nilai variabel kinerja karyawan yang terdiri dari:

1. 26 data pertama digunakan sebagai *Training-Data* (Data Pembelajaran)
2. 26 data kedua digunakan sebagai *Testing-Data* (Data Penguji *Validitas*)
3. 26 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*. Rincian data *training*, rincian data *testing* dan rincian data *new* terdapat pada lampiran

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

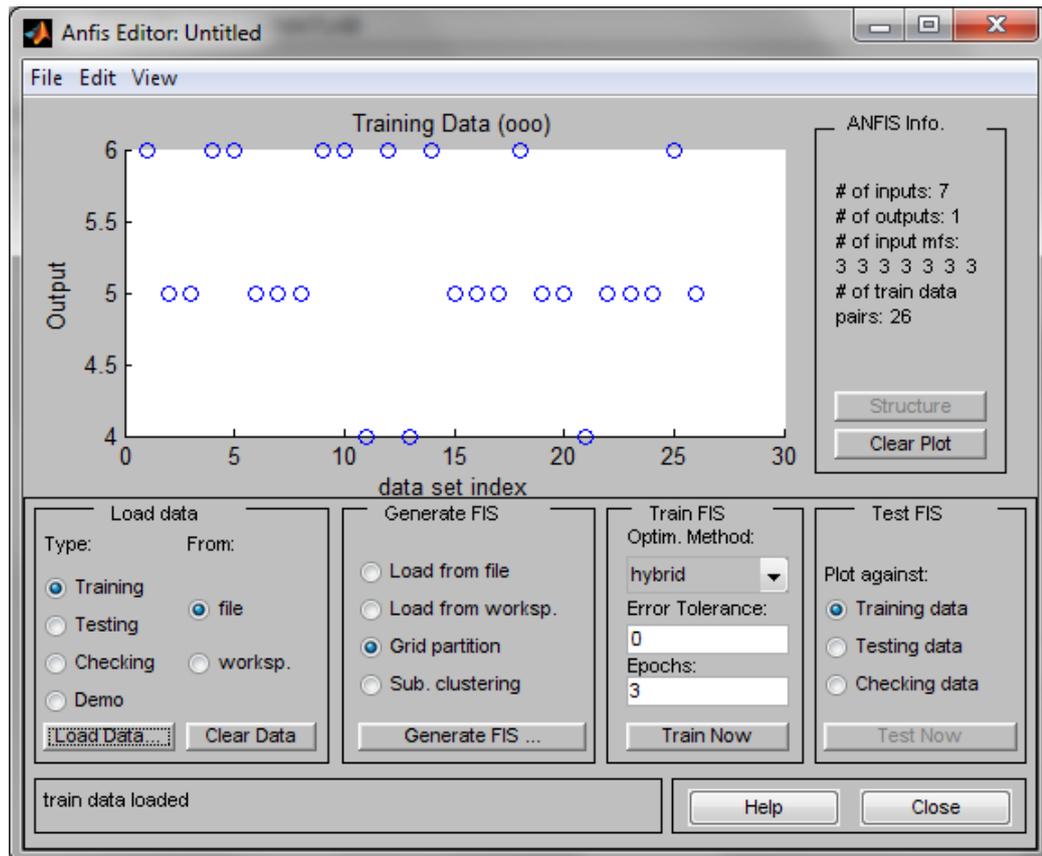
Penerapan Matlab untuk pemrosesan ANFIS terintegrasi dengan *fuzzy logic toolbox*. Tahapan proses simulasi pada matlab adalah:

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 me-*load* data baik data *training* maupun data *testing* yang disimpan dalam *file* dengan ekstensi *dat*.

a. Tahap *Load Data Training*

Pada gambar 4.1. terdapat kolom *load* data dari dalam *file* yang tersimpan didalam komputer, pilih *option training* lalu pilih *file* data (*training*) yaitu *Training7.dat* (sebanyak 26 data).



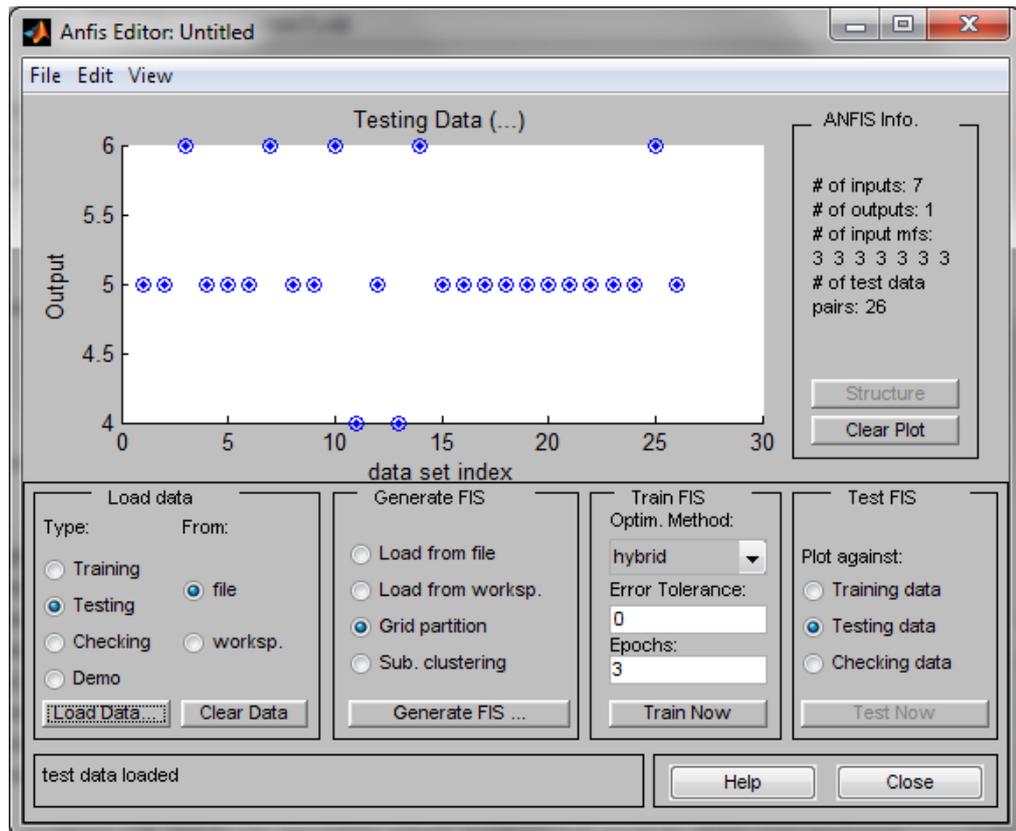
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.1. Data Training (Training-Data)

Pada gambar 4.1. diperlihatkan bentuk data pelatihan yang telah diupload ke dalam 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 26 data).



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.2. Data testing (*Testing-Data*)

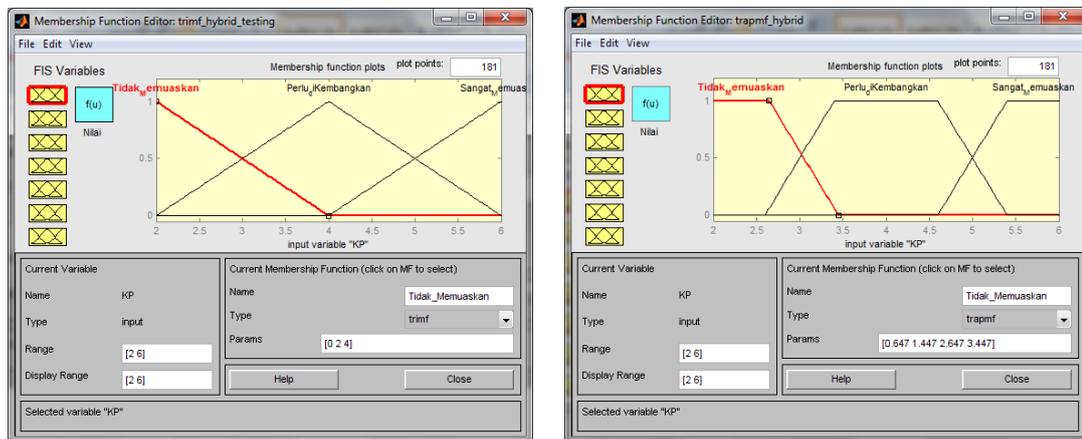
Pada gambar 4.2. menunjukkan bentuk data pengujian (*testing*) yang telah diunggah ke dalam ANFIS Editor GUI. Data pengujian (*testing*) disimbolkan dalam bentuk bintang kecil padat.

2. 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 3] sesuai variabel dari data input penilaian karyawan level supervisor-manager terhadap kinerja yang terdiri dari tujuh variabel yaitu Kualitas Pekerjaan, Kepemimpinan & Supervisi, Perencanaan & Organisasi, Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi, Management Waktu, Kredibilitas, dan Kerjasama. Dari tujuh variabel tersebut masing-masing memiliki tiga parameter penilaian yaitu Sangat Memuaskan, Perlu di Kembangkan dan Tidak Memuaskan.

Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri

Dari kedua tipe keanggotaan tersebut akan diukur perbandingan tingkat keakurasian hasil pengujian. Parameter *output* yang digunakan ada dua tipe yaitu Tipe *Constant* dan *Linear*, dalam kasus ini akan digunakan Parameter *Output* jenis *Constant*, yang merupakan parameter *default* untuk ANFIS. Dan model akan dibangun dengan dua Algoritma, yaitu: Algoritma *Hybrid* dan Algoritma *Backpropagation*. Dan fungsi MF *output* yang digunakan adalah tipe - *constant*. 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 keakurasiannya. Dari ketiga tipe keanggotaan tersebut akan diukur perbandingan tingkat keakurasian hasil pengujian seperti terlihat pada gambar 4.3



A. Trimf

B. Trapmf

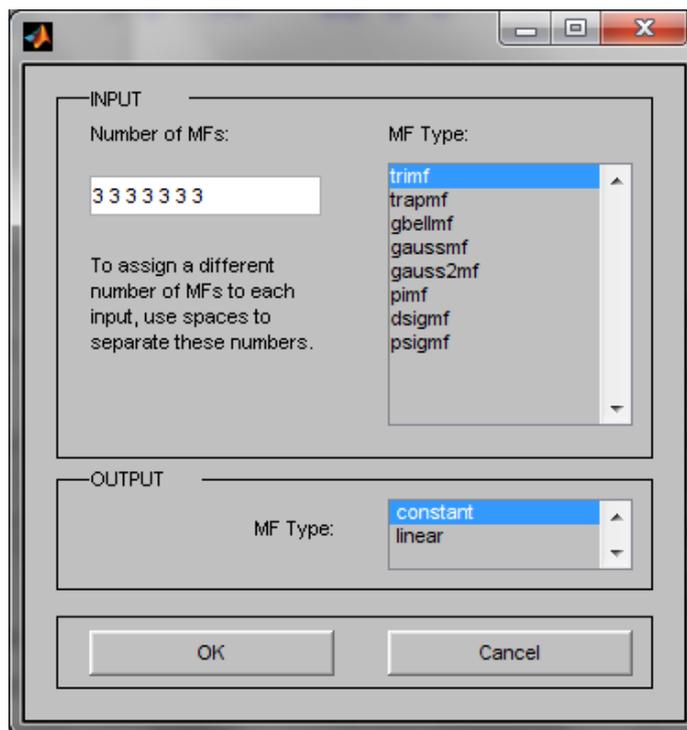
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.3. Tipe Fungsi Keanggotaan

Setelah memilih tombol *Generate FIS* maka akan muncul dialog *box* seperti gambar 4.3. Tentukan jumlah dan tipe fungsi keanggotaan. Jumlah fungsi keanggotaan yang akan digunakan adalah (3 3 3 3 3 3). Tipe keanggotaan yang akan diuji coba dalam penelitian ini adalah tipe keanggotaan segitiga (*trimf*), dan trapesium (*trapmf*). Dari kedua tipe keanggotaan tersebut akan diukur perbandingan tingkat keakurasian hasil pengujian. Parameter *output* yang digunakan ada dua tipe yaitu Tipe *Constant* dan *Linear*, dalam kasus ini akan digunakan Parameter *Output* jenis *Constant*, yang merupakan parameter *default*

untuk ANFIS. Dan model akan dibangun dengan dua Algoritma, yaitu: Algoritma *Hybrid* dan Algoritma *Backpropagation*. Dan fungsi MF *output* yang digunakan adalah tipe —*constant*.

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 4.4 Generate FIS Membership Function (MF) Constant

Pada gambar 4.4 menunjukkan *generate FIS Membership Function (MF)* dengan *MF Type constant*.

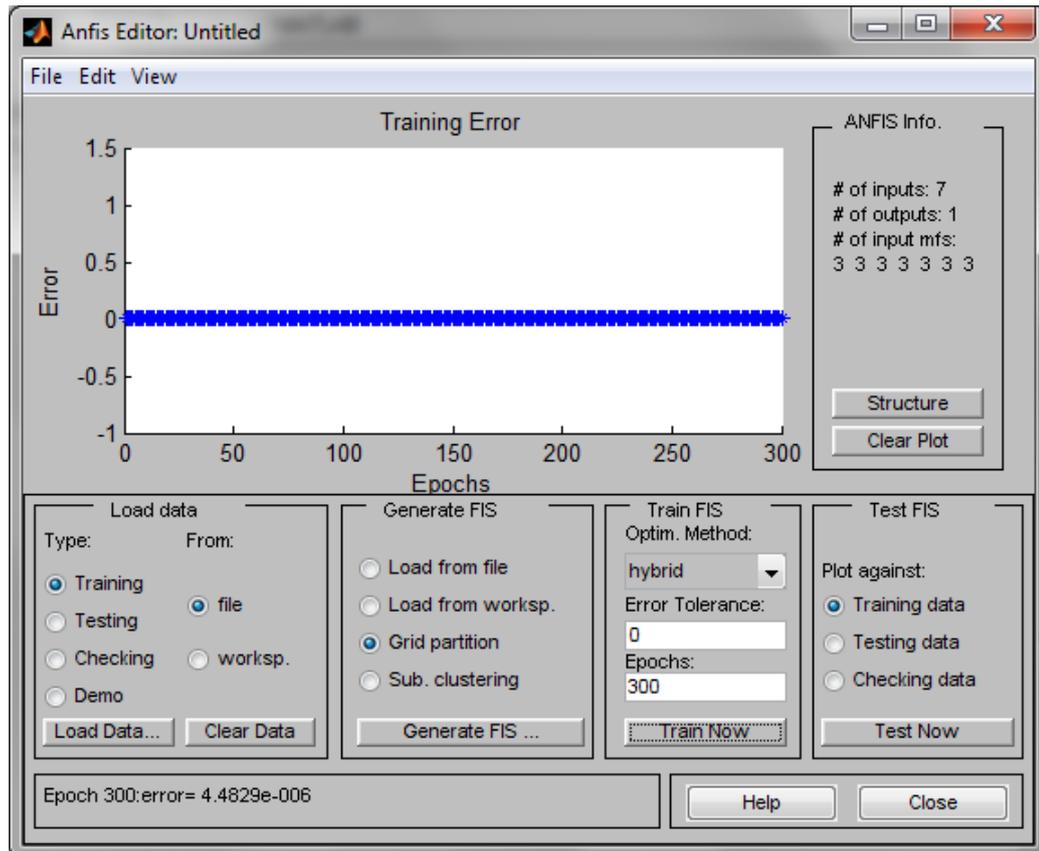
3. Tahap Train FIS (Tahap Pembelajaran FIS)

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*”.

Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri



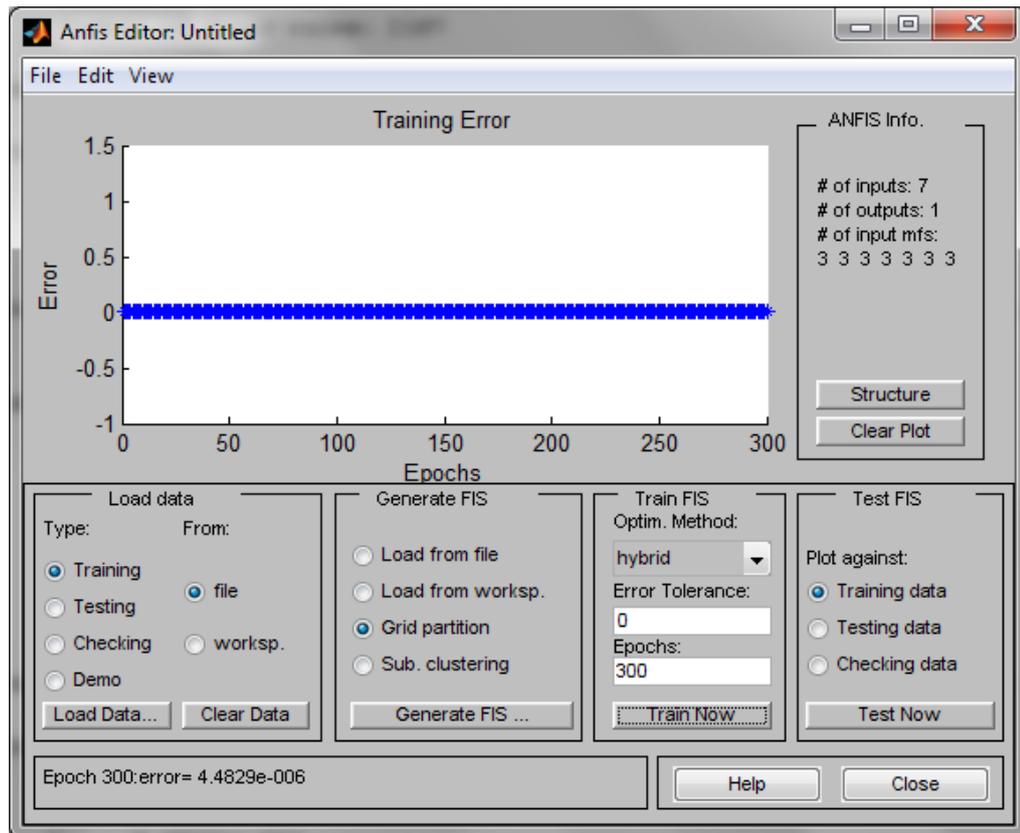
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.5 training *trimf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 4.5. menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan "*trimf*". Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **4.4829e-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*".



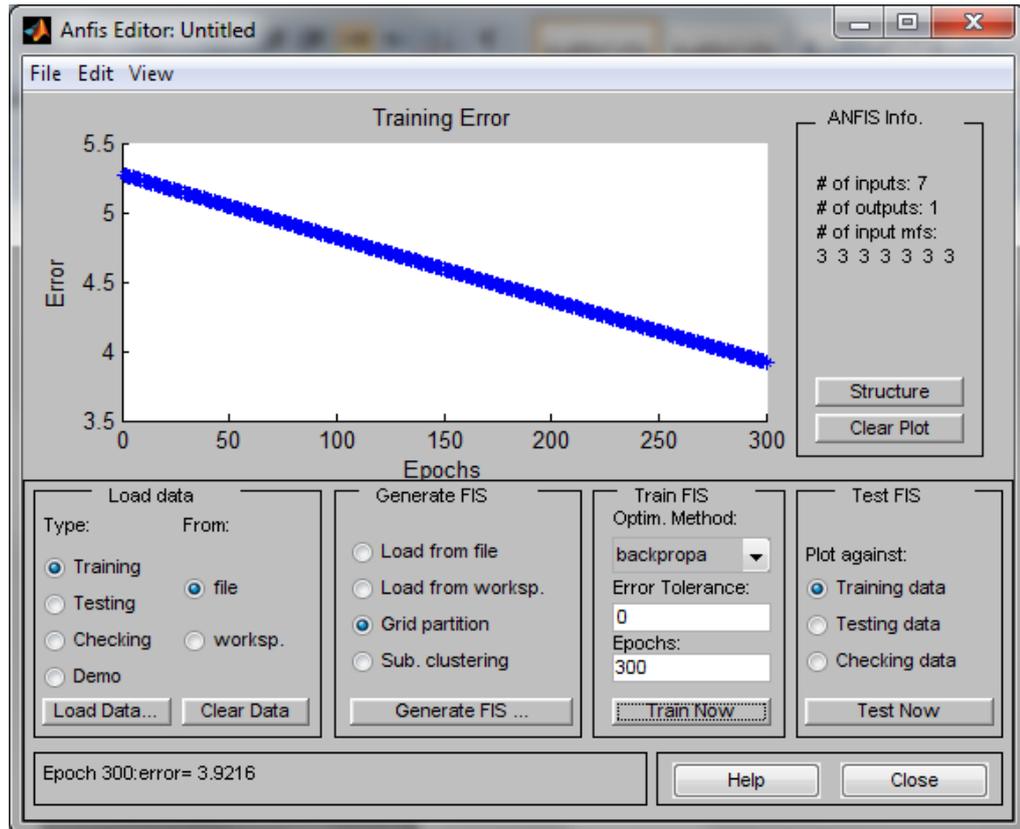
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.6 *training trapmf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 4.6. menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *hybrid* dengan fungsi keanggotaan “*trapmf*”. Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **4.4829e-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*”



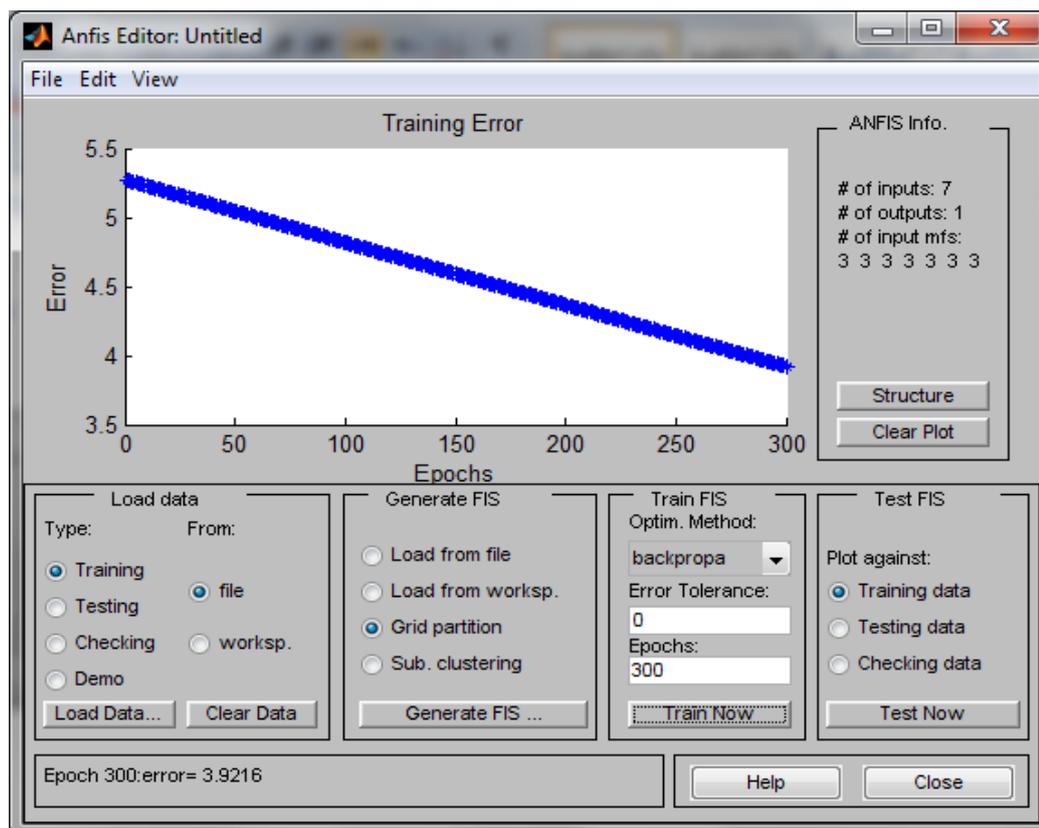
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.7 Training Trimf dengan Algoritma Backpropagation

Pada gambar 4.7. menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan “*trimf*”. Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **3.9216**.

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 3 3], fungsi MF *output* adalah tipe “*constant*”



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

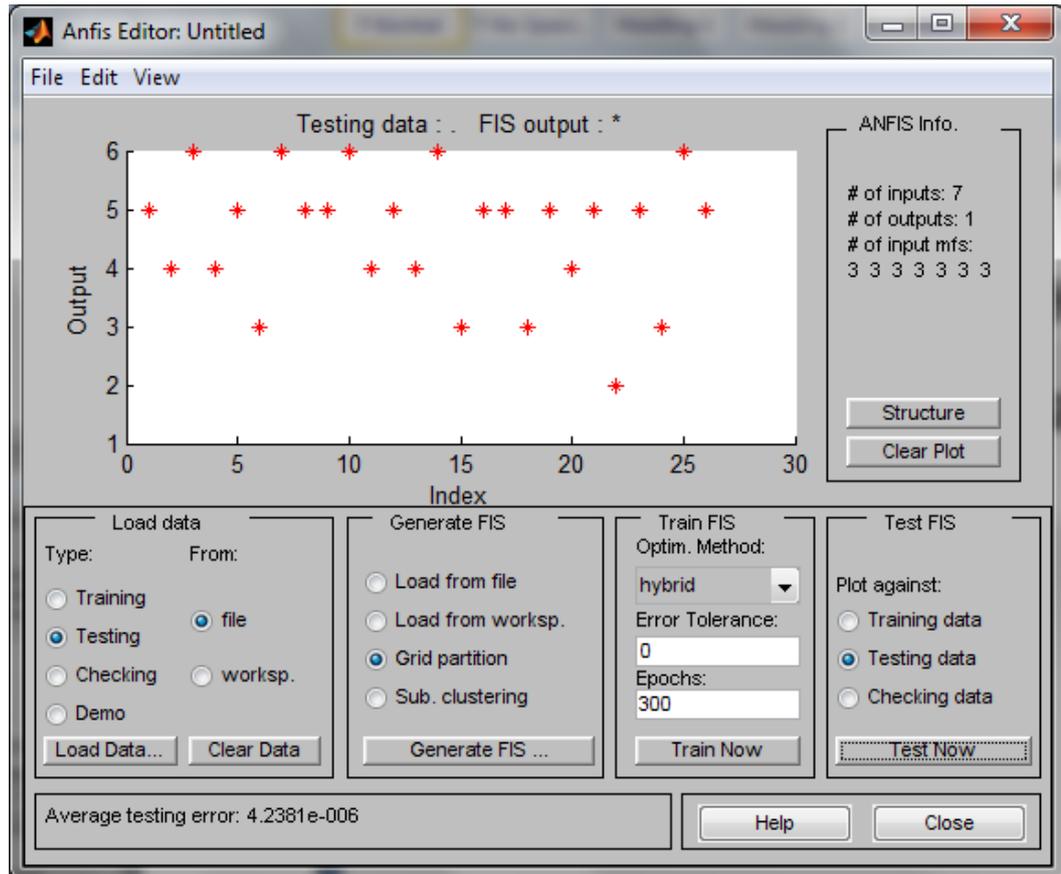
Gambar 4.8 Training Trapmf dengan Algoritma Backpropagation

Pada gambar 4.8. menunjukkan terjadinya proses pembelajaran untuk simulasi metode *backpropagation* dengan fungsi keanggotaan “*trimf*”. Nilai kesalahan kwadrat rata-rata RMSE = **3.9216**.

4. Tahap Testing FIS (Tahap Validasi FIS)

Langkah selanjutnya memvalidasi data FIS, yaitu:

- a. Tahap *Testing FIS Hybrid trimf*

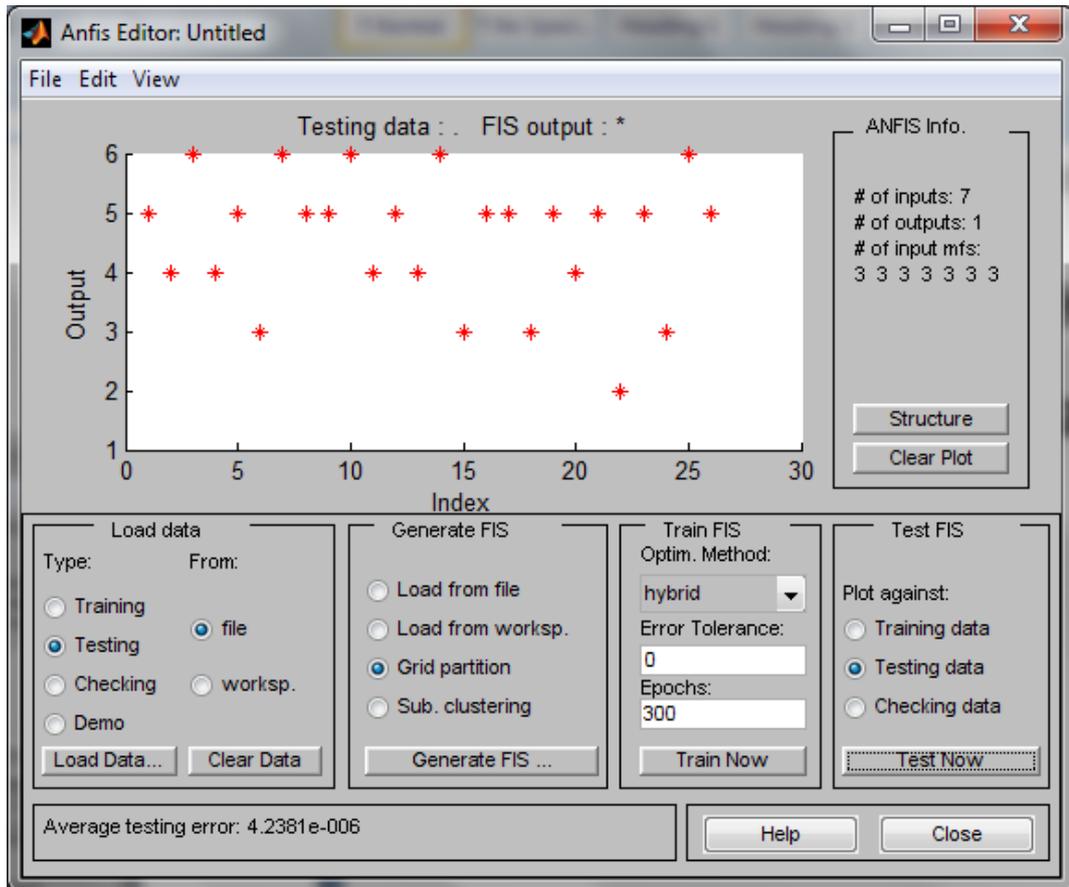


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.9 *testing trimf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 4.9. 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 = **4.2381e-006**.

b. Tahap *Testing FIS Hybrid trapmf*

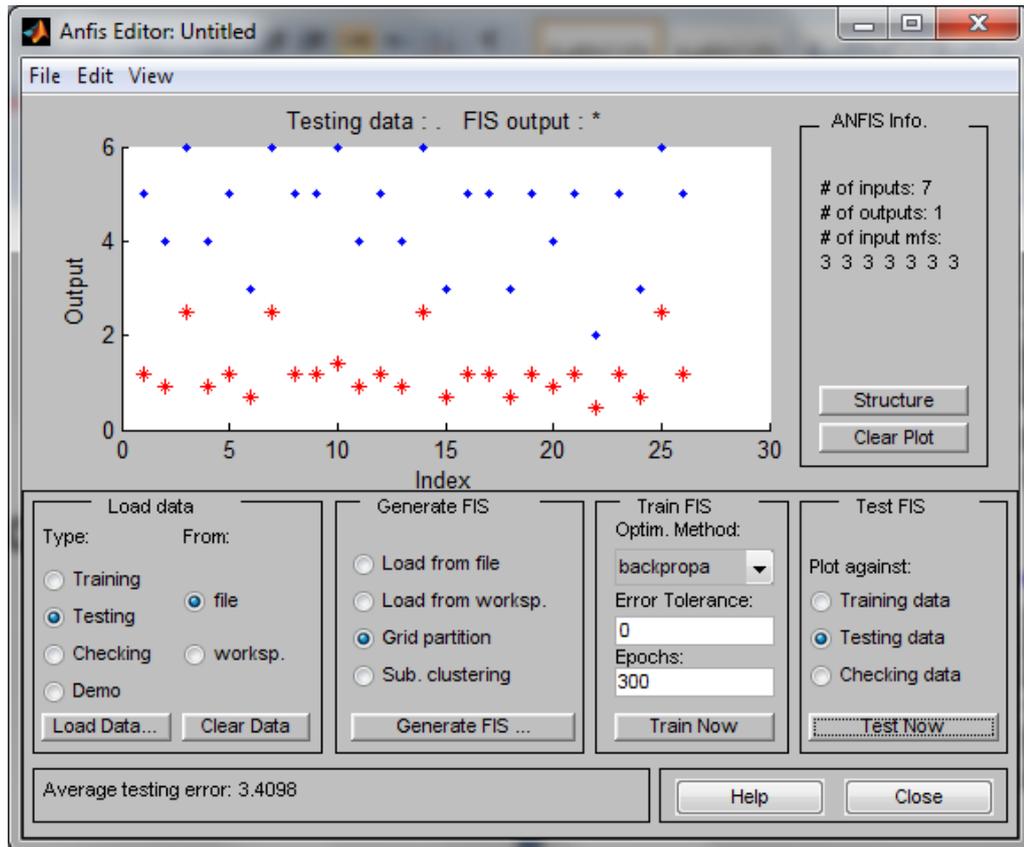


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.10 *testing trapmf* dengan algoritma *hybrid*

Pada gambar 4.10. 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 = **4.2381e-006**

c. Tahap *Testing FIS Backpropagation trimf*

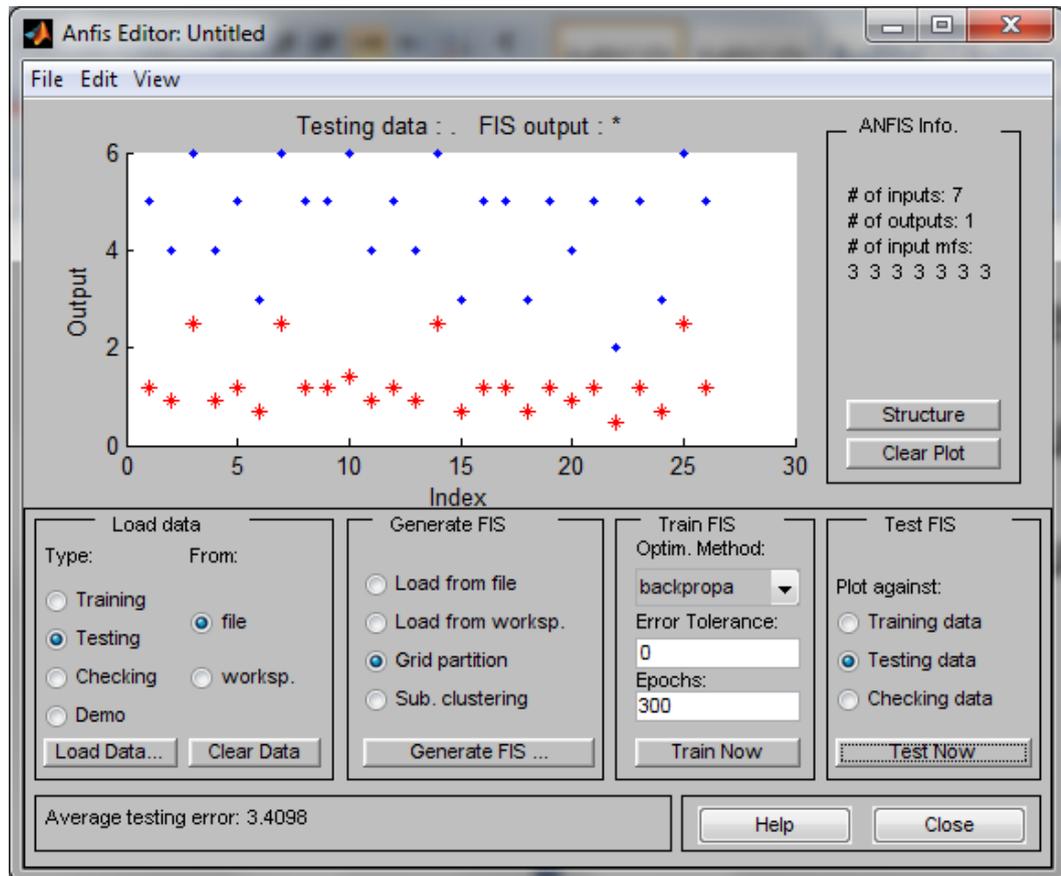


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.11 *testing trimf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 4.11. 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 = **3.4098**

d. Tahap *Testing FIS Backpropagation trapmf*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.12 *testing trapmf* dengan algoritma *backpropagation*

Pada gambar 4.12. 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 = **3.4098**.

4.2.1 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*).

Tabel 4.1 Perbandingan RMSE Data *Training* dengan Data *Testing*

<i>RMSE (Root Mean Square Error)</i>				
<i>Member-ship Function</i>	<i>Data Training</i>		<i>Data Testing</i>	
	<i>Hybrid</i>	<i>Backpropagation</i>	<i>Hybrid</i>	<i>Backpropagation</i>
<i>Trimf</i>	4.4829e-006	3.9216	4.2381e-006	3.4098
<i>Trapmf</i>	4.4829e-006	3.9216	4.2381e-006	3.4098
<i>Gbellmf</i>	4.5136e-006	4.0239	4.2891e-006	3.5489
<i>Gaussmf</i>	4.4848e-006	3.9648	4.2431e-006	3.4834

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Pada tabel 4.1. menunjukkan perbandingan RMSE untuk kedua metode yaitu *Hybrid* dan *Backpropagation* pada proses pembelajaran (*training*) dan proses validasi (*testing*). RMSE terendah pada proses pembelajaran yaitu 4.4829e-006 dengan fungsi keanggotaan *trimf* dan *trapmf* dengan metode *hybrid*. RMSE terendah pada proses validasi yaitu 4.2381e-006 dengan fungsi keanggotaan *trimf* dan *trapmf* dengan metode *hybrid*.

4.2.2 Interpretasi Model

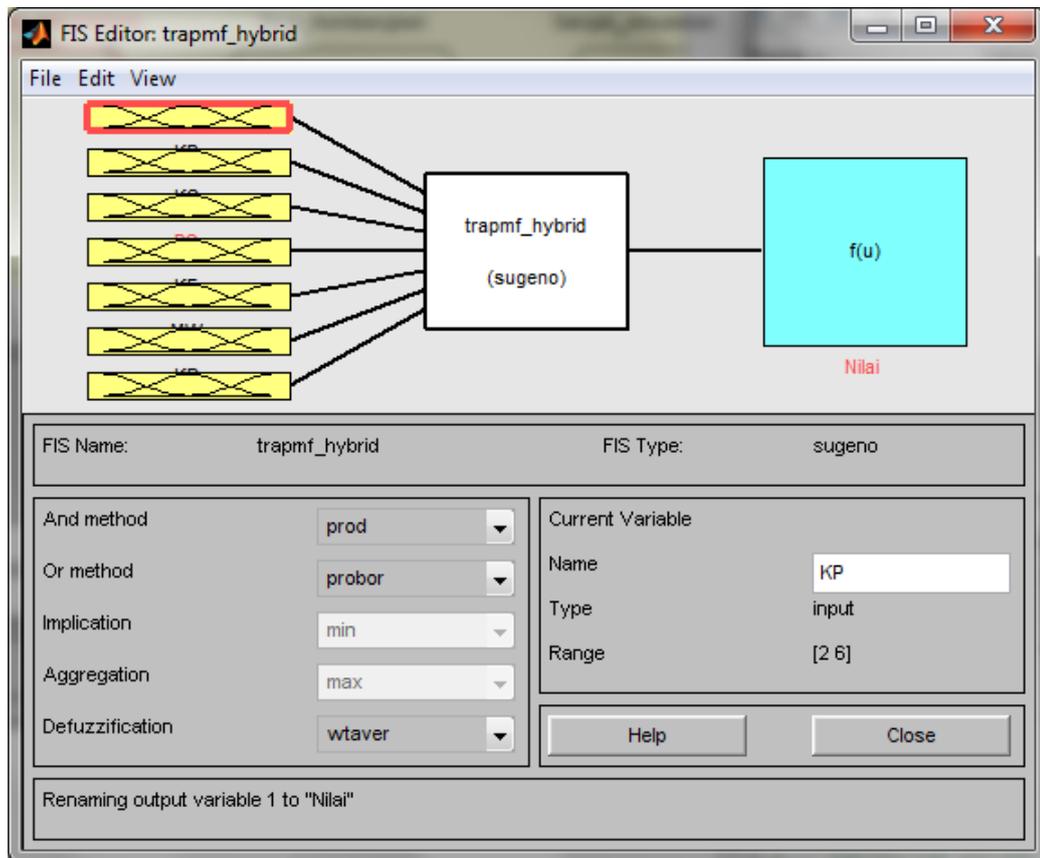
A. Model Proses Pembelajaran (*Training*)

Berdasarkan perbandingan RMSE (*Root Mean Square Error*) proses pembelajaran (*training*) pada tabel 4.1. metode yang paling optimal untuk kasus ini adalah:

1. Algoritma Pembelajaran : Metode *Hybrid*
2. Tipe *Membership Function* (MF) : *trimf*
3. *Epoch* : 300
4. *Error tolerance* : 0
5. Parameter *Input* : [3 3 3 3 3 3 3]
6. *Rule* terdiri dari 2.187 *rule*

Pada gambar 4.13 menunjukkan ada tujuh variabel inputan yang terdiri dari KP= Kualitas Pekerjaan, KS=Kepemimpinan & Supervisi, PO=Perencanaan & Organisasi, KF=Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi,

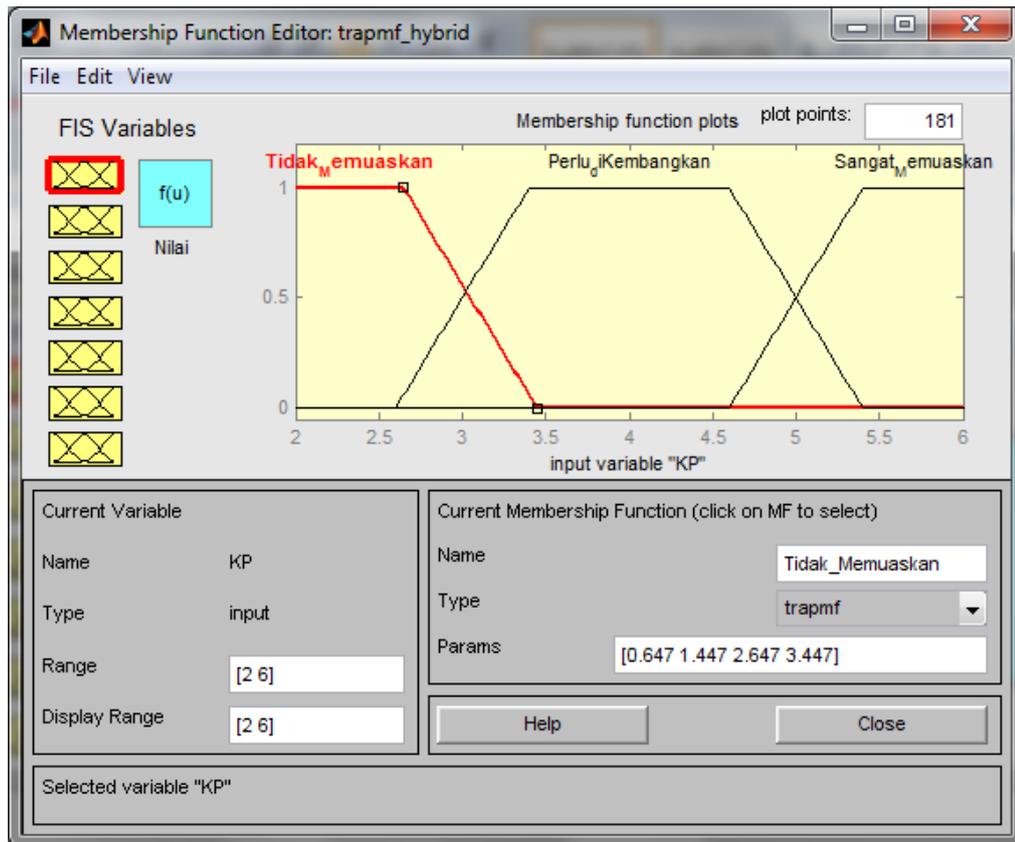
MW=Management Waktu, KB=Kredibilitas, dan KJ=Kerjasama dan hasil ouput yang berupa nilai dari hasil kinerja.



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.13. FIS Editor Pembelajaran (Training)

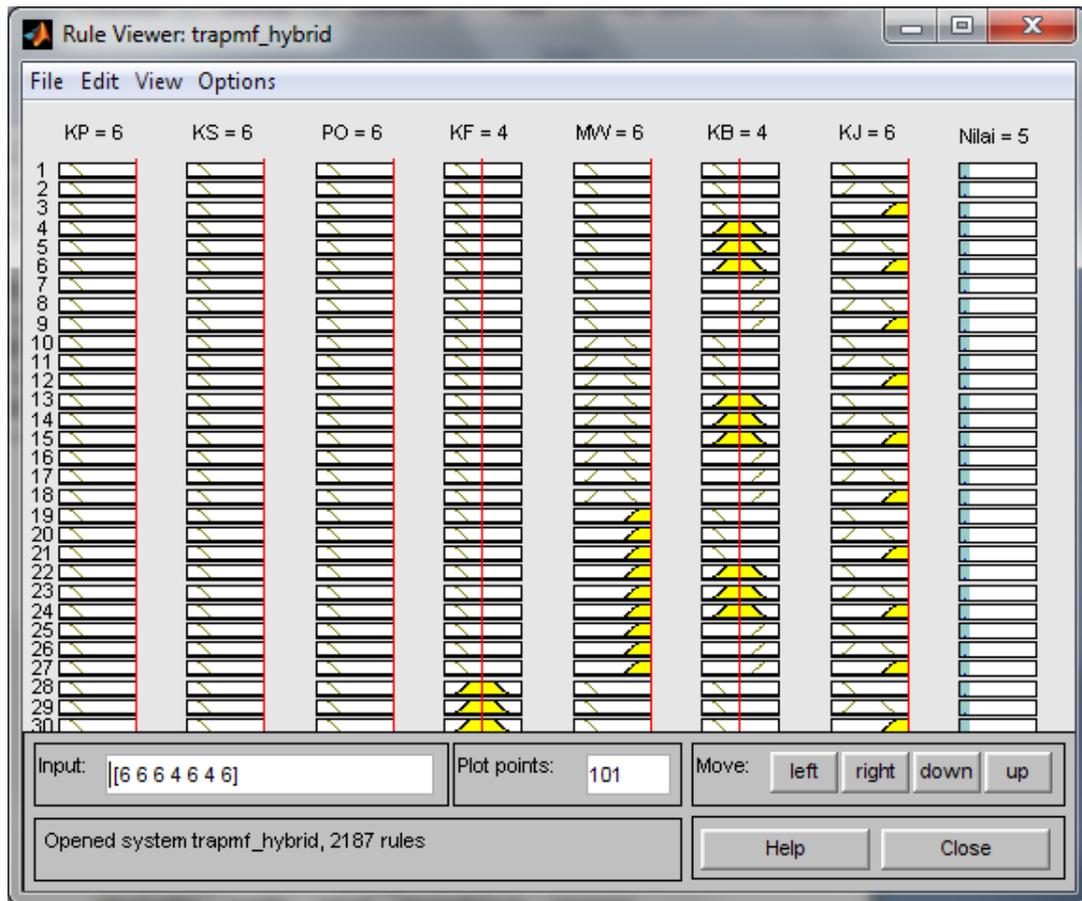
Double klik pada masing-masing parameter untuk menampilkan *editor* fungsi keanggotaan. Selanjutnya akan muncul *membership function plots* seperti gambar 4.14.



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.14. Membership Function Editor Pembelajaran (Training)

Pada gambar 4.15. merupakan bentuk *membership function editor* pembelajaran (*training*) Nilai Kinerja Karyawan



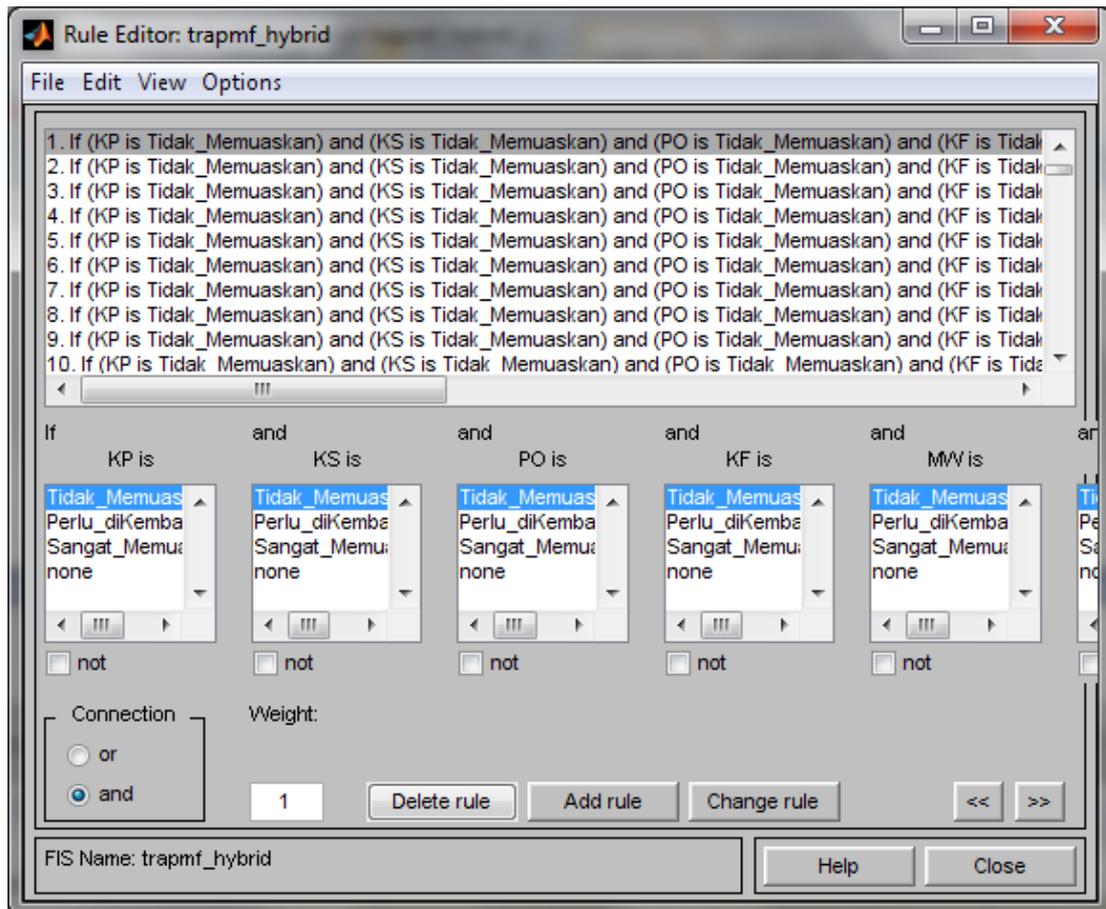
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.15. Rule Viewer Pembelajaran (Training)

Pada gambar 4.15. menunjukkan banyaknya *rule* yang tercipta secara otomatis pada saat terjadinya proses simulasi pembelajaran. *Rule* yang terbentuk yaitu 2.187 *rule*. Daftar *rule* terdapat pada lampiran.

Contoh dari gambar 4.15 *rule viewer* pembelajaran (*training*) adalah:

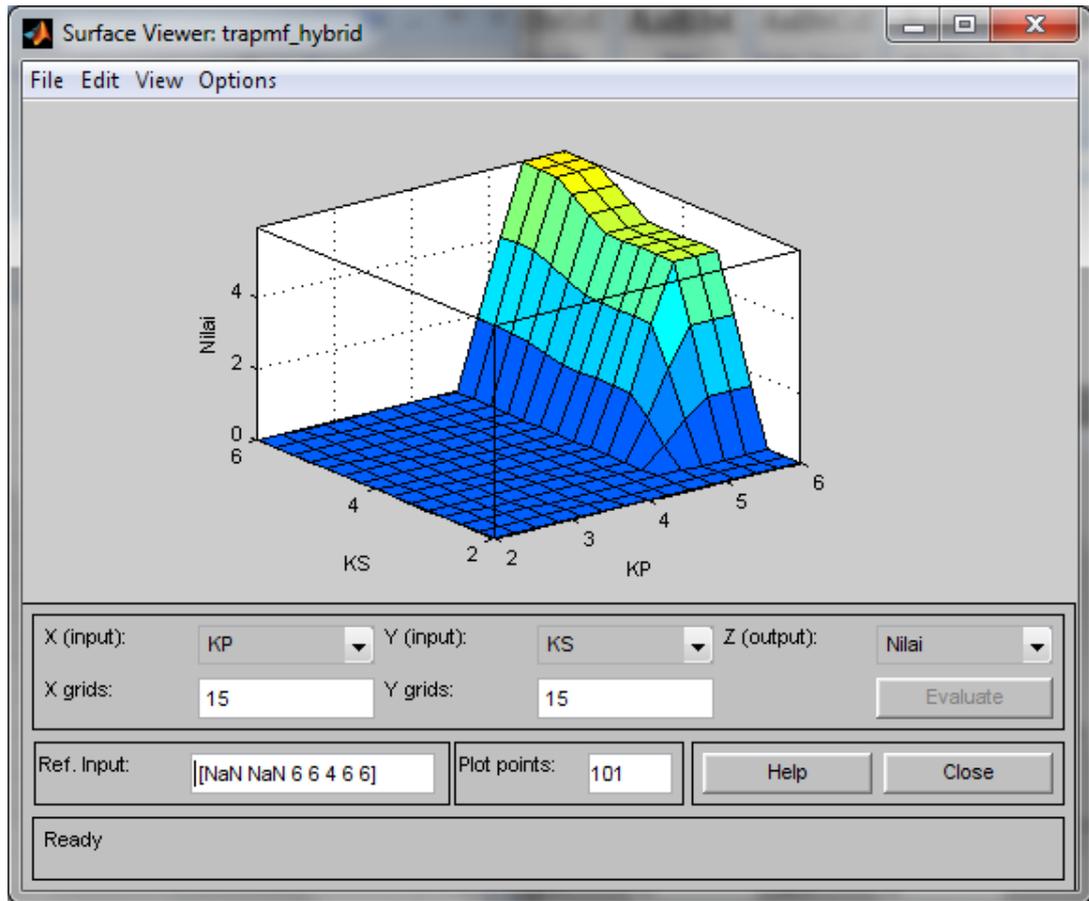
[6 6 6 4 6 4 6] adalah matrik yang berisi parameter sebagai berikut: kualitas pekerjaan=6, kepemimpinan & supervisi=6, perencanaan & organisasi=6, kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi =4, Management Waktu=6, Kredibilitas=4, Kerjasama=6. Hasil dari Nilai Kinerja=5.



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.16. Logika rule Pembelajaran (Training)

Langkah untuk menampilkan *surface viewer* adalah dengan cara klik tombol *view* lalu klik *surface*, ini terdapat pada menu FIS Editor



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

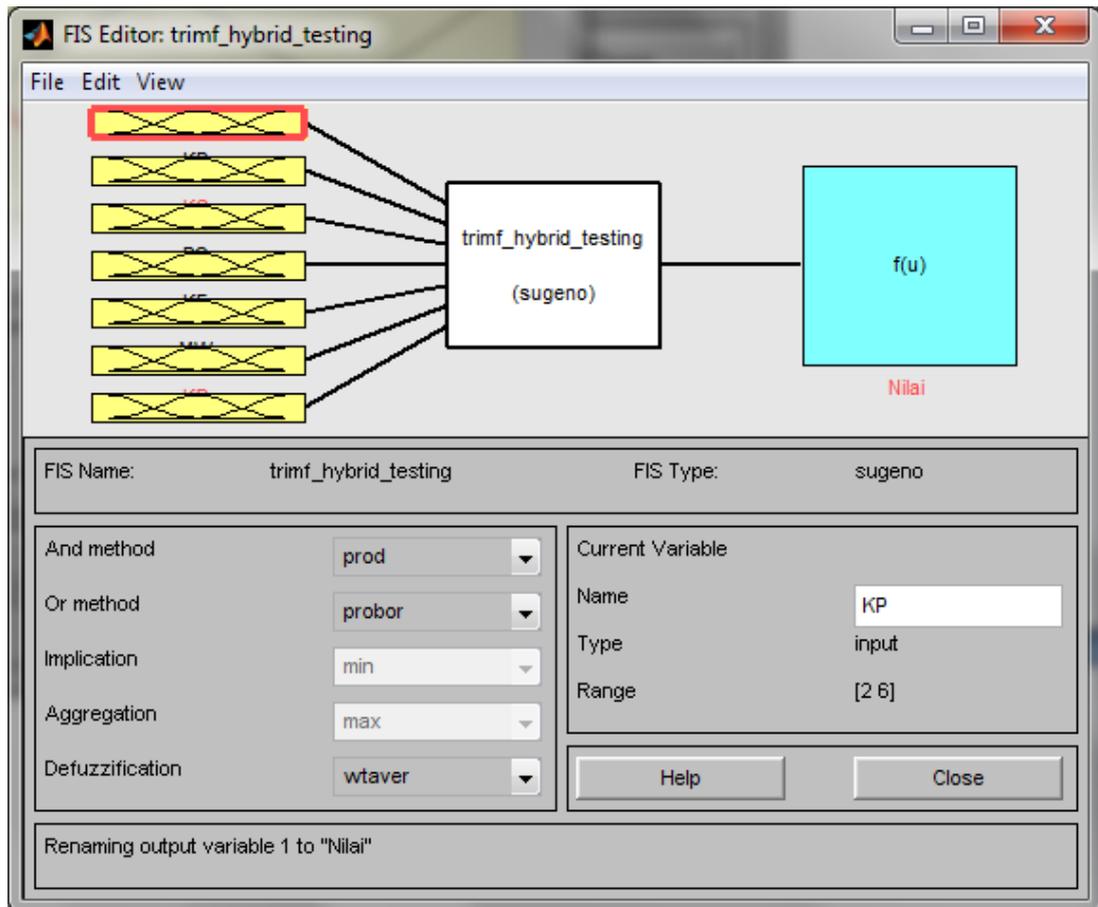
Gambar 4.17 Surface Viewer Pembelajaran (Training)

Pada gambar 4.17 merupakan *surface viewer* pembelajaran (*training*) *trapmf hybrid*.

B. Model Proses Validasi (Testing)

Berdasarkan perbandingan RMSE (*Root Mean Square Error*) proses validasi (*testing*) pada tabel 4.1. metode yang paling optimal untuk kasus ini adalah:

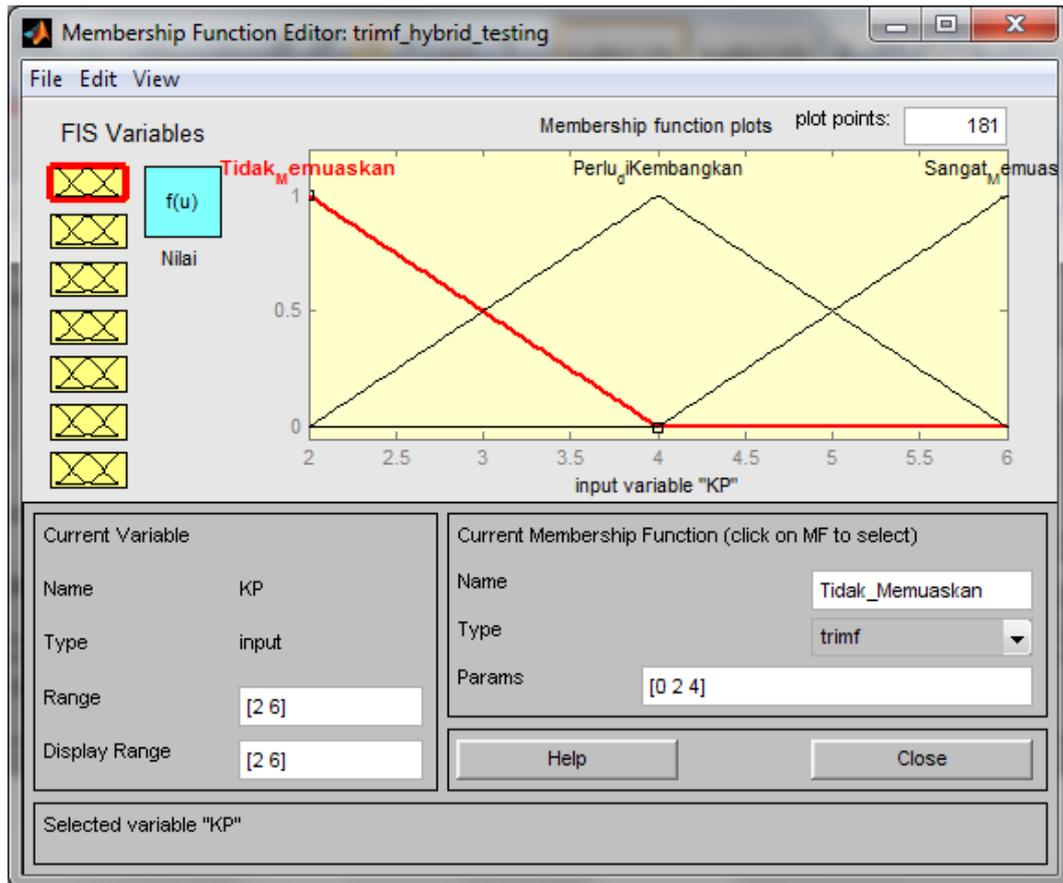
1. Algoritma Pembelajaran : Metode *Hybrid*
2. Tipe *Membership Function* (MF) : *Trapmf*
3. *Epoch* : 300
4. *Error tolerance* : 0
5. Parameter *Input* : [3 3 3 3 3 3]
6. *Rule* terdiri dari 2.187 *rule*



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.18. FIS Editor Validasi (Testing)

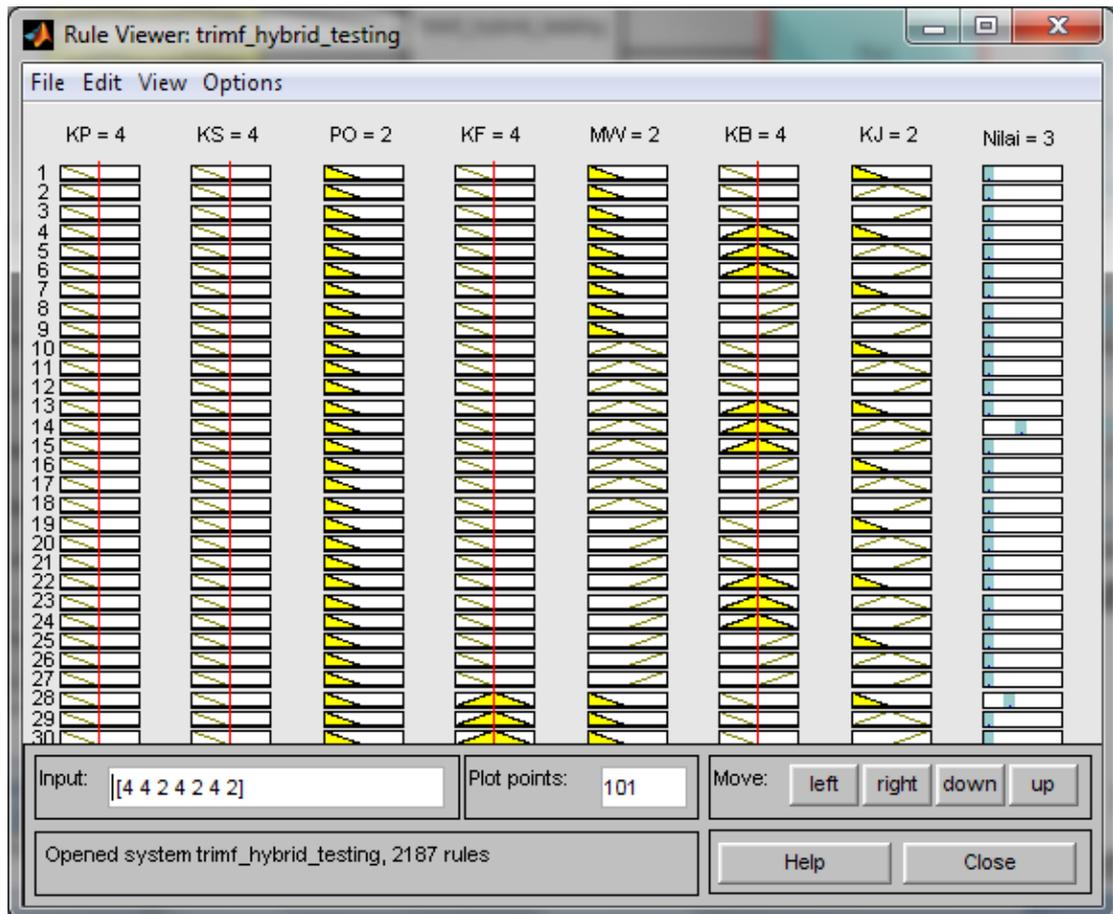
Pada gambar 4.18. menunjukkan FIS editor validasi (*testing*) terendah. *Double* klik pada masing-masing parameter untuk menampilkan editor fungsi keanggotaan. Selanjutnya akan muncul *membership function plots* seperti gambar 4.23.



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.19. Membership Function Editor Validasi (Testing)

Pada gambar 4.19. menunjukkan parameter dari masing-masing variabel. Angka = Tidak_Memuaskan, angka = Perlu_dikembangkan, dan angka = Sangat_Memuaskan.



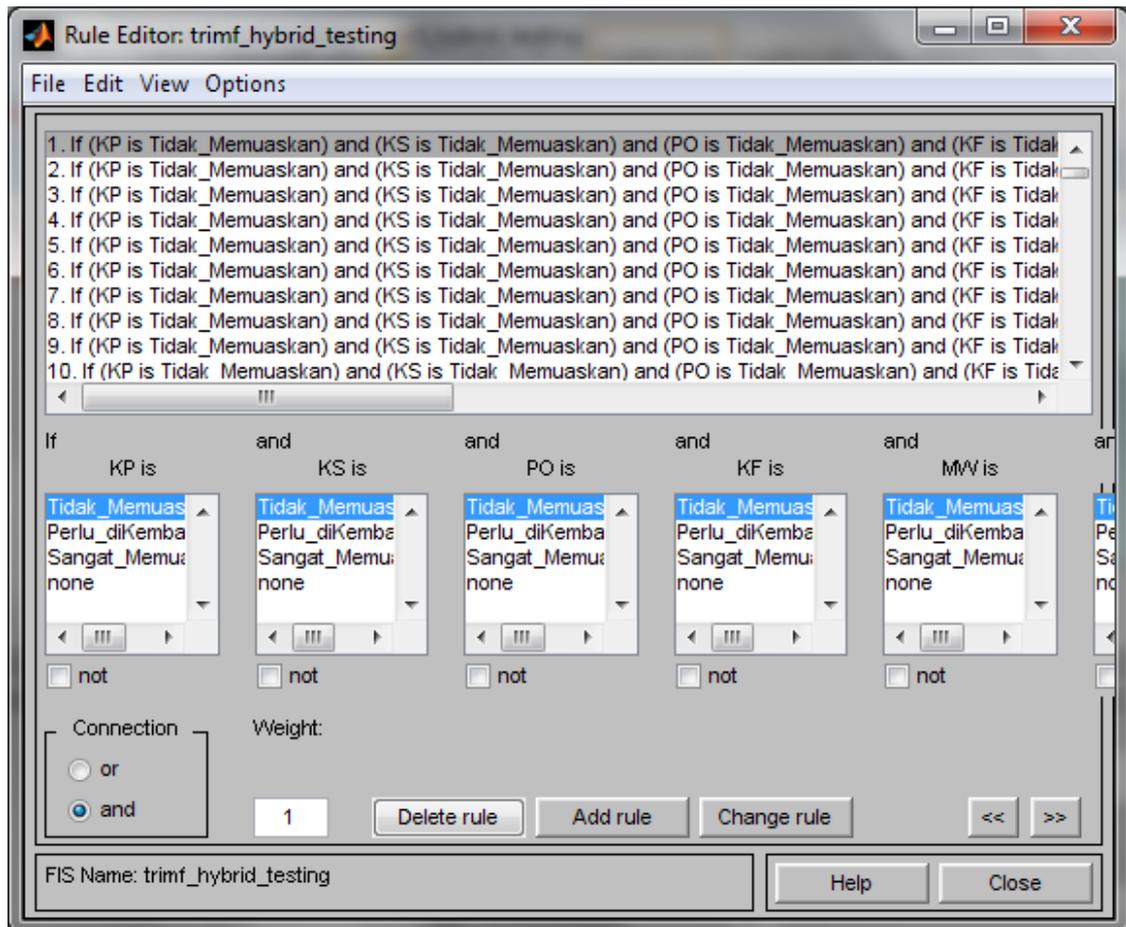
Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.20. Rule Viewer Validasi (Testing)

Pada gambar 4.20. menunjukkan banyaknya *rule* yang tercipta secara otomatis pada saat terjadinya proses simulasi pembelajaran.

Contoh dari gambar 4.20 *rule viewer* pembelajaran (*training*) adalah :

[4 4 2 4 2 4 2] adalah matrik yang berisi parameter sebagai berikut: kualitas pekerjaan=4, kepemimpinan & supervisi=4, perencanaan & organisasi=2, kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi =4, Management Waktu=2, Kredibilitas=4, Kerjasama=2. Hasil dari Nilai Kinerja=3.

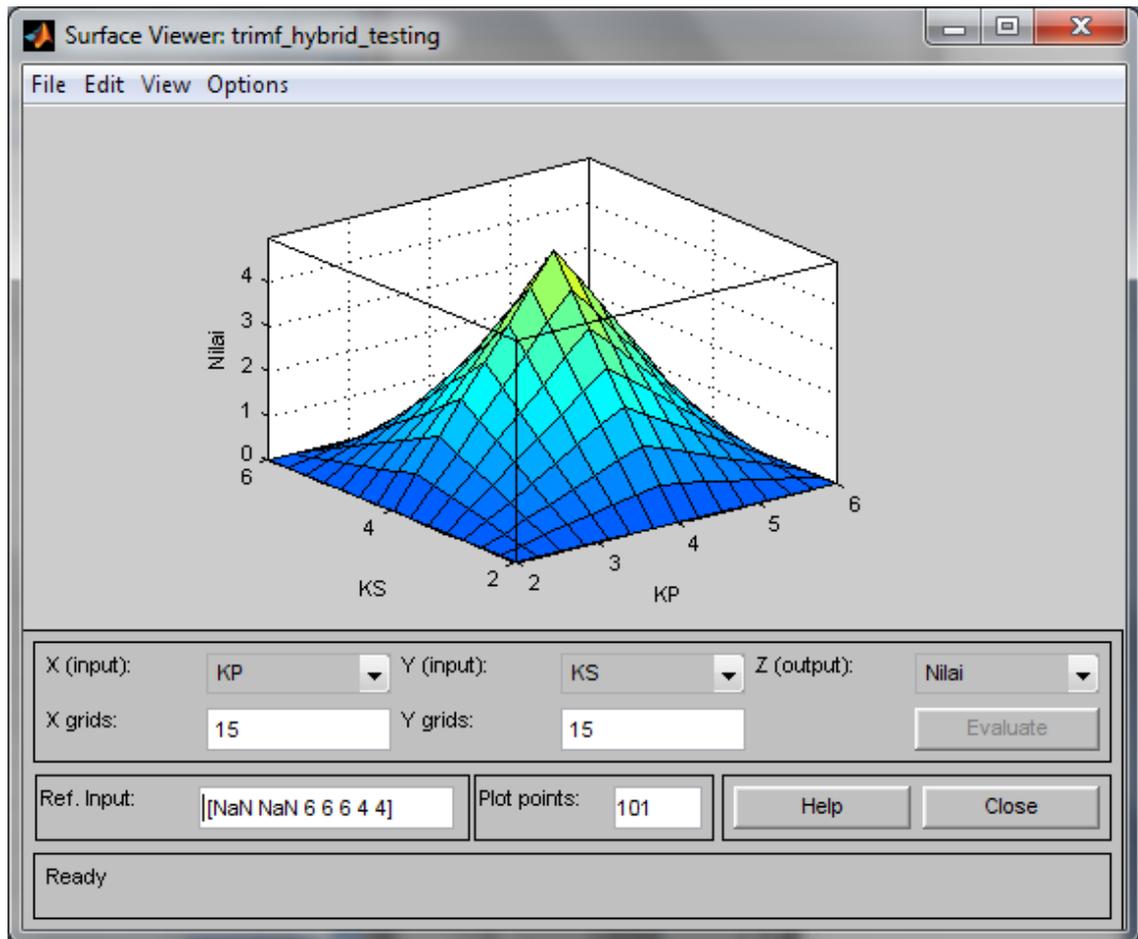


Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.21. Logika rule Validasi (*Testing*)

Pada gambar 4.21 merupakan logika *rule* validasi (*testing*). *Rule* yang terbentuk yaitu 2.187 *rule*. Daftar *rule* terdapat pada lampiran.

Langkah untuk menampilkan *surface viewer* adalah dengan cara klik tombol *view* lalu klik *surface*, ini terdapat pada menu FIS Editor.



Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.22. Surface Viewer Validasi (Testing)

4.3. Graphical User Interface (GUI)

Memulai GUI Matlab dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Melalui *command* matlab dengan mengetikkan: `>> guide`
2. Klik tombol *start* matlab dan pilihlah Matlab, lalu pilih GUIDE (GUI Bulder)

Form_Penilaian_Kinerja

Penilaian Kinerja Karyawan Level Supervisor - Manager PT. TPIL LOGISTICS

Data Karyawan dan Atasan

Name	<input type="text"/>	Tanggal Mulai Bekerja	<input type="text"/>
Position	<input type="text"/>	Nama Atasan	<input type="text"/>
Division	<input type="text"/>	Posisi Atasan	<input type="text"/>
Location	<input type="text"/>	Periode Penilaian	<input type="text"/>

Data Penilaian

Kualitas Pekerjaan	<input type="text"/>	Management Waktu	<input type="text"/>
Kepemimpinan & Supervisi	<input type="text"/>	Kredibilitas	<input type="text"/>
Perencanaan & Organisasi	<input type="text"/>	Kerjasama	<input type="text"/>
Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi	<input type="text"/>		

< 4 - 6 = Sangat Memuaskan
< 3 - 4 = Perlu di Kembangkan
2 - 3 = Tidak Memuaskan

Nilai:

Hasil Kinerja:

Proses
Tambah
Keluar

Sumber : Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4.23 GUI Penilaian Kinerja Karyawan

Pada gambar 4.23. menunjukkan program *GUI* penilaian kinerja karyawan level supervisor-manager 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*.

BAB 5

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang diteliti penulis adalah:

1. Penilaian kinerja karyawan PT. TPIL Logistics dengan pendekatan logika *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) lebih objektif dan efisien karena dalam mengolah data waktu yang diperlukan lebih cepat dari sebelumnya.
2. Penelitian ini dilakukan dengan metode yaitu menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dalam memprediksi penilaian kinerja karyawan level Supervisor-Manager. Metode ini kemudian dilakukan dari tahap pertama sampai dengan pengujian berdasarkan variabel dan bobot yang sudah ditentukan kebijakannya oleh pihak perusahaan.
3. Dari hasil pengujian maka *error* terkecil menggunakan algorithm hybrid dengan nilai RMSE= **4.2381e-006** dengan fungsi keanggotaan trimf dan trapmf.

5.2. SARAN

Agar penelitian ini bisa lebih baik lagi maka perlu dikembangkan, berikut saran-saran yang bisa diusulkan:

1. Sebaiknya ditambah variabel lain untuk penilaian yang perlu diterapkan agar dapat menambahkan kehandalan sistem diwaktu yang akan datang.
2. Untuk studi penelitian selanjutnya, pemodelan ini dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga memudahkan pengguna dan menyempurnakan penelitian ini dalam melaksanakan penilaian kinerja karyawan.
3. Perlunya menggunakan metode lain selain ANFIS untuk membandingkan hasil yang lebih baik.
4. Penerapan sistem penilaian kinerja karyawan level Supervisor-Manager menggunakan *Toolbox Matlab R2008b* yang berbasis *Guide User Interface* (GUI) dapat dikembangkan untuk penilaian kasus lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, Ashima dan Gour Sundar Mitra Thakur.2014. *Design and Implementation of Fuzzy Rule Based Expert System for Employees Performance Appraisal in IT Organizations*. 08, 77-86 Published Online July 2014 in MECS (<http://www.mecs-press.org/>) DOI: 10.5815/ijisa.2014.08.09Fahmi, Irham.2011.Manajemen Pengambilan keputusan Teori dan Aplikasi. Bandung: ALFABETA. isbn : 978-602-9328-00-4
- Hasibuan, Malayu SP. (2006). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Kiswanto, Heri dan susanto dan Nur Wakhidah. *Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making Menggunakan Microsoft Visual C# 2010 dan SQL Server 2008 R2 (Study Kasus : PT. ISTW Semarang)*. Jurnal TransIT Volume 1 Nomer 1.
- Kusrini. 2007. "Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*, Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Sri Hartati. 2010. *Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf Edisi 2 Graha Ilmu*, cetakan pertama edisi ke 2, yogyakarta. isbn : 978-979-756-683-8
- Lanping Li. 2014. *Employee Performance Evaluation based on Relative Ratio Method*. Asian Journal of Business Management 6(1): 58-62, 2014. ISSN: 2041-8744; e-ISSN: 2041-8752. Submitted: November 04, 2013 Accepted: November 13, 2013 Published: February 15, 2014.
- Marimin. (2005). *Teori dan aplikasi Sistem Pakar dalam teknologi manajerial*. Bogor: IPB Press.
- Nawawi, Hadari. (2006). *Evaluasi dan Manajemen Kinerja di Lingkungan Perusahaan dan Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nugroho, Rakhmat. 2006. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan (Studi Empiris pada PT. Bank Tabungan Negara (Persero), Cabang Bandung)* .T E S I S. Program Magister Manajemen Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang
- Nurmianto, Eko dan Nurhadi Siswanto.2006. *Perancangan Penilaian Kinerja Karyawan Berdasarkan Kompetensi Spencer dengan Metode Analytical Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri*

- Hierarchy Process* (Studi Kasus di Sub Dinas Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum, Kota Probolinggo). *Jurnal Teknik Industri* VOL. 8, NO. 1, JUNI 2006: 40-53. Program Pascasarjana, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya
- Prawirosentono, Suryadi. (2008). *Manajemen Sumber Daya Manusia "Kebijakan Kinerja Karyawan"*. Yogyakarta: BPFE.
- Shapiro, A.F.2002. *From Neural Networks, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms to ANFIS and Beyond*.
- Suwarman, R. Dan Permadhi, Y.F .2010. *Aplikasi Metode ANFIS untuk memprediksi Curah Hujan di Pulau Jawa Bagian Barat*.
- Tika, H. Moh. Pabundu. (2006). *Budaya Organisasi dan Peningkatan Kinerja Perusahaan*. Jakarta: PT. Bhumi Aksara.
- Turban, Efraim. (2007). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. 8th ed. Prentice Hall.
- Umar, Dadan. 2001. "Komputerisasi Pengambilan Keputusan ", PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Widodo Pudjo,Prabowo. & Trias-Handayanto, Rahmadya. 2012. *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa Sains
- Zhu, Y .2000. *ANFIS : Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

SURAT KETERANGAN

No. : 010/SK.HRD/XI/2015
Hal : Surat Keterangan Riset

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elykardi Sijabat
Jabatan : HRD

Dengann ini menerangkan bahwa, yang tertera dibawah ini :

NIM : 14000876
Nama : Wulan Dari
Alamat : Jl. Papanggo IID No. 75B Rt. 013 Rw. 003 Tanjung Priok
Jakarta Utara 14340
Kampus : Pasca Sarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Adalah benar telah menyelesaikan riset terhitung sejak 06 Oktober 2015 sampai dengan 05 November 2015, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 07 November 2015



Elykardi Sijabat
HRD PT. TPIL Logistics

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Biodata Mahasiswa

N.I.M : 14000876
Nama Lengkap : Wulan Dari
Tempat dan Tanggal Lahir : Jakarta, 01 Juni 1989
Alamat Lengkap : Jl. Papanggo IID No. 75b RT. 013 Rw.003
Kel. Papanggo Kec. Tanjung Priok
Jakarta Utara 14340
Telp : 082122160787

B. Riwayat Pendidikan Formal & Non-Formal

1. SDN Papanggo 01 Jakarta, Lulus Tahun 2001
2. SMPN 129 Jakarta, Lulus Tahun 2004
3. SMKN 12 Jakarta, Lulus Tahun 2007
4. Diploma Tiga Bina Sarana Informatika Jakarta, Lulus Tahun 2010
5. S1 STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Lulus Tahun 2012

Jakarta, 30 November 2015



Wulan Dari



LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TESIS

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & KOMPUTER
NUSA MANDIRI

- NIM : 14000876
- Nama Lengkap : Wulan Dari
- Dosen Pembimbing : Dr. Mochamad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd
- Judul Tesis : Penerapan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) Untuk Penilaian Kinerja Karyawan Level *Supervisor-Manager* Pada PT. TPIL Logistics Jakarta

Foto
2x3

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1	26 Okt '15	Bimbingan perdana & Pengajuan Bab I	
2	30 Okt '15	Pengajuan Bab II	
3	04 Nop '15	Pengajuan Bab III	
4	11 Nop '15	Pengajuan Bab IV	
5	19 Nop '15	Pengajuan Bab V	
6	30 Nop '15	Periksa keseluruhan & Acc Ujian Sidang	

Catatan untuk dosen pembimbing

Bimbingan Tesis

- Dimulai pada tanggal : 26 Oktober 2015
- Diakhiri pada tanggal : 30 Nopember 2015
- Jumlah pertemuan bimbingan : 6 Kali Bimbingan

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing

Dr. Mochamad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd

Form Penilaian Kinerja

6- Sangat Memuaskan		4- Perlu di Kembangkan		2- Tidak Memuaskan	
		6	4	2	
1	Kualitas Pekerjaan Bekerja dengan teliti, efisien menggunakan sumberdaya, dan hasil kerja yang akurat.	X			
2	Kepemimpinan & Supervisi Kemampuan untuk memimpin, memotivasi & mengontrol anggota Teamnya, sehingga mendapatkan hasil kerja secara efektif. Serta mampu mengambil keputusan dengan cepat dan akurat berdasarkan fakta dan data sesuai kewenangannya.		X		
3	Perencanaan dan Organisasi Memiliki wawasan dan kemampuan mengorganisasi resources dan system, serta memonitor kemajuan dari pelaksanaan rencana yang telah disepakati.	X			
4	Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi Memiliki pengetahuan dan keahlian yang mendalam untuk mendukung pekerjaannya. Selalu antusias menambah pengetahuan guna meningkatkan efektifitasnya.	X			
5	Management Waktu Dapat mengatur waktu secara efektif, sehingga proyek, tugas dan pekerjaan di selesaikan tepat waktu.	X			
6	Kredibilitas Selalu dapat diandalkan dalam menyelesaikan tugas dengan Supervisi yang minimum.		X		
7	Kerjasama Mampu bekerjasama dalam team. Respek terhadap tanggung jawab rekan kerja. Memiliki 'Service attitude' yang tinggi.		X		
JENIS PENILAIAN		BOBOT	HASIL NILAI	TOTAL NILAI	
Kinerja Keseluruhan		100%			
Area perbaikan dan pengembangan untuk posisi sekarang:				REKOMENDASI	
				Promosi/Mutasi/Demosi dari posisi _____ ke posisi _____	
				Diangkat sebagai karyawan tetap	
				Diberhentikan sebagai karyawan tetap/ kontrak	
				Perpanjangan masa kontrak/percobaan selama _____ bulan	
Komentar Karyawan:					
HASIL NILAI					
<4-6 = Sangat Memuaskan					
<3-4 = Perlu di Kembangkan					
2-3 = Tidak Memuaskan					
Minimal Total Nilai untuk Promosi & Pengangkatan : 35					
Minimal Total Nilai Untuk Perpanjangan : 30					
Karyawan:	Atasan Langsung:	Atasan dari Atasan Langsung:	Manager/GM HRM & GA:		
					
Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:		

Lampiran 2

Data Training 26 Data pada ANFIS

No	Kualitas Pekerjaan	Kepemimpinan & Supervisi	Perencanaan & Organisasi	Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi	Managemen Waktu	Kredibilitas	Kerjasama	Hasil
1	6	6	6	6	6	4	6	6
2	6	4	6	6	4	6	6	5
3	6	6	6	4	4	2	6	5
4	6	6	6	6	4	6	6	6
5	6	4	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	4	2	6	6	5
7	6	6	4	6	6	4	6	5
8	6	4	6	6	6	4	4	5
9	6	6	6	4	6	6	6	6
10	6	6	6	6	6	4	6	6
11	6	6	6	4	2	2	4	4
12	6	6	6	6	6	6	6	6
13	4	6	4	2	2	4	4	4
14	6	6	6	6	4	6	6	6
15	6	6	4	6	6	4	4	5
16	6	6	6	4	6	2	6	5
17	6	6	6	4	6	4	6	5
18	6	6	6	4	6	6	6	6
19	6	6	6	6	4	6	4	5
20	4	6	6	4	6	4	6	5
21	4	2	6	6	6	4	2	4
22	6	6	6	4	6	4	6	5
23	6	6	6	4	6	4	4	5
24	6	4	6	6	4	4	6	5
25	6	6	6	6	6	6	4	6
26	2	6	4	4	4	6	6	5

Lampiran 3

Data Testing 26 Data pada ANFIS

No	Kualitas Pekerjaan	Kepemimpinan & Supervisi	Perencanaan & Organisasi	Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi	Managemen Waktu	Kredibilitas	Kerjasama	Hasil
1	6	6	4	6	6	4	6	5
2	4	2	2	2	6	4	6	4
3	6	6	6	6	4	6	6	6
4	4	4	4	4	4	4	6	4
5	4	4	6	6	6	4	6	5
6	4	4	2	4	2	4	2	3
7	6	6	6	6	6	6	6	6
8	6	4	6	6	6	6	4	5
9	6	6	4	4	6	6	6	5
10	6	6	6	6	6	6	4	6
11	6	6	4	4	2	4	4	4
12	6	6	4	6	4	4	6	5
13	4	6	4	4	2	4	2	4
14	6	6	6	6	6	6	6	6
15	2	2	2	2	4	4	4	3
16	6	4	6	4	4	4	6	5
17	6	6	2	6	4	6	2	5
18	2	4	2	2	2	4	4	3
19	6	2	6	4	6	6	6	5
20	4	2	4	4	6	4	4	4
21	6	4	6	4	6	4	6	5
22	2	2	2	4	2	2	2	2
23	4	4	6	6	6	4	4	5
24	4	2	4	4	2	2	4	3
25	6	6	6	6	4	6	6	6
26	4	6	4	4	6	4	4	5

Lampiran 4

Data New 30 Data pada ANFIS

No	Kualitas Pekerjaan	Kepemimpinan & Supervisi	Perencanaan & Organisasi	Kreatifitas serta Pengetahuan tentang Pekerjaan & Aplikasi	Managemen Waktu	Kredibilitas	Kerjasama	Hasil
1	6	6	6	6	6	4	4	5
2	6	6	6	4	6	4	6	5
3	6	6	6	6	4	6	6	6
4	6	6	6	4	4	6	6	5
5	6	6	4	4	6	6	6	5
6	6	4	4	2	2	4	2	3
7	6	6	6	6	6	6	6	6
8	4	6	4	6	4	6	2	5
9	6	6	4	4	6	6	4	5
10	6	6	6	4	4	6	6	5
11	6	4	4	4	2	4	2	4
12	6	6	6	6	6	6	4	6
13	6	6	4	6	2	4	6	5
14	6	6	6	6	6	6	6	6
15	6	4	4	6	4	4	6	5
16	6	6	6	4	6	4	6	5
17	6	6	6	6	4	2	6	5
18	4	6	4	4	4	6	4	5
19	6	6	4	4	6	4	6	5
20	4	6	6	6	4	2	4	5
21	6	6	6	6	4	6	6	6
22	6	6	6	4	6	4	6	5
23	4	6	6	4	6	4	6	5
24	6	6	6	4	6	4	4	5
25	6	6	6	6	4	6	4	5
26	6	6	4	6	6	4	4	5