

**PROTOTIPE PENILAIAN KINERJA TENAGA AHLI
PT. INACON LUHUR PERTIWI DENGAN PENDEKATAN
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)**

TESIS



**Oleh :
HANDA GUSTIAWAN
1311601346**

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
2016**

**PROTOTIPE PENILAIAN KINERJA TENAGA AHLI
PT. INACON LUHUR PERTIWI DENGAN PENDEKATAN
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)**

TESIS

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)**



Oleh :

**HANDA GUSTIAWAN
1311601346**

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**

*Ku persembahkan untuk abah, emak dan istri tercinta
Serta anakku-anakku*





PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : **Handa Gustiawan**

Nomor Induk Mahasiswa : 1311601346

Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi

Program Studi : Magister Komputer

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

Prototipe Penilaian Kinerja Tenaga Ahli PT. Inacon Luhur Pertiwi dengan Pendekatan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS)

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jakarta, Januari 2016



(Handa Gustiawan)



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : **Handa Gustiawan**
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601346
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Judul Proposal Tesis : Prototipe Penilaian Kinerja Tenaga Ahli PT. Inacon
Luhur Pertiwi dengan Pendekatan *Adaptive Neuro
Fuzzy Inference System* (ANFIS)

Jakarta, Januari 2016

Tim Penguji:

Tanda Tangan:

Ketua

(Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc)

Anggota

(Utomo Budiyanto, M.Kom, M.Sc)

Pembimbing Utama

(Dr. Ir. Nazori AZ, M.T)

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, M.T

ABSTRAK

PT. Inacon Luhur Pertiwi sebagai perusahaan konsultan manajemen dalam melaksanakan pekerjaannya pada proyek PNPM Mandiri Perkotaan berdasarkan kontrak kepada pengguna jasa dengan nomor kontrak HK.02.03/NMC/IBRD/SATKER-PK/007/2012 tertanggal 10 mei 2012 dan didukung oleh Kerangka Acuan Kerja (KAK) melakukan penilaian kinerja terhadap tenaga ahli proyek secara berkala. Masalahnya adalah sampai saat ini pelaksanaan evaluasi kinerja tenaga ahli hanya dilakukan secara manual dan hanya berupa formalitas serta dilakukan dengan cara yang sangat sederhana atau berat sebelah sehingga sering terjadi kesalahan dan ketidak akuratan, selain itu juga penilaian tenaga ahli hanya dilakukan untuk pemberian penghargaan dan pemberian hukuman (*punishment and reward*). Bagaimana dengan tuntutan dari pengguna jasa untuk dapat menyajikan laporan penilaian kinerja tenaga ahli sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan? Oleh karena itu perlu untuk mencari metode penilaian baru yang lebih ilmiah (Zhu, 2009). Dengan melaksanakan metode penelitian kuantitatif, menggunakan data primer dan sekunder sebagai sampel. Data primer diambil dengan melakukan wawancara dan observasi sebagai instrumen observasi penilaian kinerja tenaga ahli. Data sekunder dikumpulkan dengan mengamati data, membaca, mempelajari dan mengutip dari buku literatur, serta sumber-sumber yang berhubungan erat dengan penelitian ini. Data yang didapatkan akan dipergunakan untuk keperluan proses analisis data deskriptif dengan metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Metode ANFIS merupakan metode yang menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk mengimplementasikan sistem inferensi fuzzy. Sistem inferensi fuzzy yang digunakan adalah sistem inferensi fuzzy model Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) dengan pertimbangan kesederhanaan dan kemudahan komputasi. Hasil dari penelitian ini adalah prototipe penilaian kinerja tenaga ahli yang dapat diimplementasikan pada PT. Inacon Luhur Pertiwi Jakarta.

Kata Kunci : Penilaian Kinerja Tenaga ahli, *fuzzy logic*, *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS).

ABSTRACT

Inacon Luhur pertiwi PT. as a management consulting firm in carrying out its work on the project PNPM Urban with contract number HK.02.03 / NMC / IBRD / SATKER-PK / 007/2012 dated 10 May 2012 and supported by the Terms of Reference (TOR) to assess experts performance evaluation regularly. The problem is until now the implementation of performance evaluation experts only be done manually and only in form of formality and done with a very simple way so often mistakes and unawareness. Besides, the assessment of the experts only for giving punishment and reward. What about the demands of service users to be able to present a performance appraisal report of experts in accordance with a predetermined schedule? Therefore it is necessary to seek new methods of assessment more scientific ^(Zhu,2009), By carrying out quantitative research methods, using primary and secondary data as samples. Primary data retrieved by conducting an observation as an observation instrument of experts performance assessment. Secondary data was collected by observing the data, reading, studying and quoting from the book of literature, as well as the resources that are closely related to this study. The data obtained will be used for purposes of descriptive data analysis process by using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). ANFIS method is a method that uses neural networks to implement fuzzy inference system. Fuzzy inference system used is the fuzzy inference system models Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) with consideration of simplicity and easy computation. The result of this research is the prototipe of expert performance evaluation which can be implemented at Inacon Luhur Pertiwi PT.

Keywords : experts performance evaluation, fuzzy logic, Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulisan tesis yang berjudul ini **“Prototipe Penilaian Kinerja Tenaga Ahli PT. Inacon Luhur Pertiwi Dengan Pendekatan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, terutama :

1. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc., Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, MT. sebagai Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur dan juga sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan arahan selama penulisan tesis ini.
3. Istriku Hesti Rian, Putraku Ridwan Hadi Gustiawan, Putra kedua yang baru lahir Rihaan Khan Gustiawan, dan Keluarga yang telah memberikan do'a, restu dan kasih sayang yang tulus yang menyertai penulis.
4. Seluruh Civitas Akademika Universitas Budi Luhur.
5. Rekan-Rekan Kerja di PT. Inacon Luhur Pertiwi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Namun demikian semoga laporan tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Januari 2016

Handa Gustiawan

DAFTAR ISI

	HALAMAN
LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL TESIS	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Tata Urut Penulisan	4
1.5 Daftar Pengertian	5
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 pengertian sistem	6
2.1.2 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan	8
2.1.3 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.1.4 Gugus <i>Fuzzy</i>	9
2.1.5 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	20
2.1.6 Rule IF – THEN	20
2.1.7 <i>Adaptive Neuro-fuzzy inference sytem</i> (ANFIS)	21
2.1.8 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	23
2.1.9 Metode Sugeno	24
2.1.10 Penilaian Tenaga Ahli	25
2.2 Tinjauan Studi	29
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian	32
2.3.1 Data Organisasi Perusahaan	32
2.3.2 Kondisi Sistem Penilaian Tenaga Ahli Saat ini	33

2.3.3. Sarana dan Prasarana.....	34
2.3.4. Jaringan Komputer dan Internet.....	35
2.4 Pola Pikir Pemecahan Masalah.....	36
2.4.1. Konsep Pola Pikir Pemecahan Masalah	38
2.4.2. Pengujian Sistem Software Quality Assurance	39
2.5 Hipotesis	42
BAB III DESAIN PENELITIAN	43
3.1 Metode Penelitian	43
3.2 Sampling / Metode Pemilihan Sampel	44
3.3 Metode Pengumpulan Data	45
3.4 Instrumentasi	46
3.5 Teknik Analisis dan Pengujian Data.....	48
3.5.1. Teknik Analisis data.....	48
3.5.2. Pengujian Data	49
3.6 Langkah-langkah Penelitian.....	52
3.7 Jadwal Penelitian.....	57
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	58
4.1 Pengelompokan dan Analisis Data.....	58
4.1.1. Pengelompokan Data.....	58
4.1.2. Analisis Data	63
4.1.2.1. Simulasi ANFIS	63
4.1.2.2. Tahap <i>Load Data</i>	63
4.1.2.3. Tahap <i>Generate FIS</i>	67
4.1.2.4. Tahap <i>Training</i> dan <i>Testing Generate FIS</i> .	68
4.2 Temuan-temuan dan Interpretasi Model	72
4.2.1. Temuan-Temuan	72
4.2.2. Interpretasi Model	73
4.2.2.1. Model Proses Pembelajaran (<i>Training</i>)	73
4.2.2.2. Model Proses Validasi (<i>Testing</i>)	76
4.2.3. Pembentukan Jaringan Syaraf Tiruan	84
4.3 Rancangan GUI Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	86
4.4 Pengujian <i>Prototipe</i>	89
4.5 Implikasi Penelitian.....	90
4.5.1. Aspek Sistem.....	90
4.5.1.1. <i>Hardware</i>	90
4.5.1.2. <i>Software</i>	90
4.5.1.3. Infrastruktur.....	90
4.5.1.4. Mekanisme	91
4.5.2. Aspek Manajerial	91

4.5.2.1. Organisasi dan Prosedur.....	91
4.5.2.2. Sumber Daya Manusia	91
4.5.2.3. Pendidikan dan Latihan.....	91
4.5.2.4. Regulasi/Kebijakan/Strategi.....	92
4.5.3. Aspek Penelitian Lanjut	92
4.5.3.1. Pengembangan Ruang Lingkup	92
4.5.3.2. Pengembangan Metode	92
4.5.3.3. Pengembangan Kriteria/Indikator	92
4.5.3.4. Pengembangan Unsur/Variabel.....	92
4.6 Rencana Implementasi	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN-LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Pengertian Sistem	6
II-2 Proses Transformasi input Menjadi <i>Output</i>	7
II-3 Skema proses transformasi system dengan mekanisme pengendalian <i>Output</i>	7
II-4 Contoh Pemetaan <i>Input-output</i>	10
II-5 Nilai Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk variabel umur ...	12
II-6 Himpunan <i>fuzzy</i> untuk variabel umur.....	14
II-7 Himpunan <i>fuzzy</i> untuk variabel Temperatur.....	14
II-8 Representasi Linier Naik	16
II-9 Himpunan <i>Fuzzy Panas</i>	16
II-10 Representasi Linear Turun	17
II-11 Himpunan <i>Fuzzy DINGIN</i>	17
II-12 Kurva Segitiga (<i>Trimp</i>).....	18
II-13 Representasi Kurva Trapesium(<i>Trapmf</i>).....	19
II-14 Daerah bahu pada variabel <i>TEMPERATURE</i>	19
II-15 Tahapan proses dalam kabur	20
II-16 Arsitektur Jaringan ANFIS.....	23
II-17 Jaringan Syaraf Tiruan Sederhana.....	24
II-18 proses penilaian kinerja secara skematik dan sistematis	26
II-19 Struktur Organisasi PT. Inacon Luhur Pertiwi.....	33
II-20 Struktur Jaringan Internet PT. Inacon Luhur Pertiwi	36
II-21 Pola Pikir Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	37
III-1 Penentuan Parameter Permasalahan	53
III-2 <i>Membership-function</i> Kompetensi	53
III-3 <i>Membership-function</i> Sikap dan Perilaku	54
III-4 <i>Membership-function</i> Etika Kerja	54
III-5 <i>Membership-function</i> Kedisiplinan	55
III-6 Arsitektur jaringan syaraf tiruan untuk PKTA	55
III-7 Langkah-langkah Penelitian	56
IV-1 <i>Load Data</i>	64
IV-2 Data Latihan Dalam Memori.....	64
IV-3 Data Pengujian Dalam Memori	65
IV-4 Pengecekan Dalam Memori	66
IV-5 Tipe Fungsi Keanggotaan.....	68
IV-6 FIS Algoritma <i>Hybrid</i> dengan fungsi “ <i>trapmf</i> ”	69
IV-7 <i>Training Error</i> Algoritma <i>Hybrid</i> dengan fungsi “ <i>trapmf</i> ” ..	70

IV-8	Testing Algoritma <i>Hybrid</i> dengan fungsi “ <i>trapmf</i> ”	71
IV-9	Model Pembelajaran RMSE terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	73
IV-10	<i>Rule Editor</i> pembelajaran RMSE terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	74
IV-11	<i>Rule Viewer</i> Proses Pembelajaran RMSE Terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	75
IV-12	Model Validasi RMSE terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	76
IV-13	<i>Rule</i> Validasi dengan RMSE terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	77
IV-14	<i>Rule Viewer</i> Proses Validasi RMSE Terendah Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	83
IV-15	<i>Surface Viewer</i> Proses validasi Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	84
IV-16	<i>ANFIS Structure Model</i>	85
IV-17	GUI Penilaian Kinerja Tenaga Ahli (<i>guiANFISPKTA</i>).....	86

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II-1	Instrumen Observasi Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	28
II-2	Tinjauan Studi yang Relevan.....	30
II-3	Spesifikasi Komputer Proyek PNPM Mandiri Perkotaan	35
III-1	Daftar Tenaga ahli yang Akan Diuji	44
III-2	Biodata Petugas Penilai	45
III-3	Instrumen Observasi Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	45
III-4	Konversi Nilai Kinerja Hasil PKTA Ke Persentase Angka Kredit.....	48
III-5	Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak	51
III-6	Standar Penilaian Kualitas Perangkat Lunak	52
III-7	Jadwal Penelitian Tesis.....	57
IV-1	Pengelompokan Variabel <i>input output</i>	58
IV -2	Contoh Pemberian Nilai pada proses PK Tenaga Ahli	60
IV -3	Data Hasil Kuesioner.....	60
IV -4	Semesta pembicaraan	61
IV -5	Himpunan <i>input</i> dan <i>output fuzzy</i>	61
IV -6	Perbandingan RMSR proses pembelajaran	72
IV -7	Perbandingan RMSE Proses Testing Validasi	72
IV- 8	Hasil Penilaian Tenaga Ahli.....	88
IV -9	Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak	89
IV -10	Hasil Evaluasi <i>Software Quality Assurance</i>	89
IV -11	Rencana Implementasi.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Instrumen Observasi Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	A – 1
2 Rekap Hasil Penilaian Kinerja Tenaga Ahli	B – 1
3 Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak.....	C – 1
4 Simulasi Pembelajaran dan Pengujian Algoritma MF.....	D – 1
5 Listing Program GUIANFISPKTA	E – 1
6 Riwayat Hidup Penulis	F – 1



DAFTAR PUSTAKA

- [MARIMIN, dkk, 2013] Marimin, dkk, *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok* : IPB Press, Bogor, 2013
- [MARIMIN, 2010] Marimin, Nurul, *Aplikasi Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok* : IPB Press, Bogor, 2010
- [MOEDJIONO 2010] Moedjiono, *Pedoman Penyusunan Tesis*, Universitas Budi Luhur, 2010
- [PRABOWO, 2009] Prabowo, Rahmadya *Penerapan soft computing dengan matlab*: Rekayasa Sains, Bandung, 2009.
- [PRABOWO, 2012] Prabowo Pudjo Widodo, Trias Handayanto, *Data Mining dengan matlab*: Rekayasa Sains, Bandung, 2009
- [KUSUMADEWI 2010] Kusumadewi, Sri. Purnomo, Hari., *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*, Edisi 2: graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [KUSUMADEWI 2010] Kusumadewi, Sri. Hartati, S., *Neuro - Fuzzy : Integrasi sistem fuzzy dan jaringan syaraf*: graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [KUSUMADEWI 2006] Kusumadewi, Sri. Hartati, S., *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*: graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [SRI 2005] Sri. Purnomo, Hari, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*, Edisi 1: graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [KUSUMADEWI 2004] Kusumadewi, Sri. Purnomo, Hari, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*: graha Ilmu, Yogyakarta, 2004.
- [KUSUMADEWI 2002] Kusumadewi, Sri, *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Fuzzy Toolbox Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2002.
- [PENG DONG, F. D. 2009] Peng Dong, F. D, *.Evaluation for Teaching Quality Based on Fuzzy Neural network. International Workshop on Eucation Technology and Computer Science*, 112. 2009
- [CHANGJUN ZHU, L. 2009] Changjun Zhu, L, *.PSO-base RBF neural Network Model for Teaching Quality Evaluation. International Conference on Control, Automation and System Engineering*, 47. 2009