

**MODEL PENENTUAN GURU BERPRESTASI BERBASIS
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM :
STUDI KASUS SMA NEGERI 32 JAKARTA**

TESIS



**Oleh:
Ika Nur'aini Kusuma W.
1211600091**

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

**JAKARTA
2016**

**MODEL PENENTUAN GURU BERPRESTASI BERBASIS
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM :
STUDI KASUS SMA NEGERI 32 JAKARTA**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom.)**



Oleh:

**Ika Nur'aini Kusuma W.
1211600091**

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

**JAKARTA
2016**



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ika Nur'aini Kusuma W
Nomor Induk Mahasiswa : 1211600091
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul:

Model Penentuan Guru Berprestasi Berbasis *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* :Studi Kasus SMA Negeri 32 Jakarta.

1. Merupakan hasil karya tulisan 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 tanggungjawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku, apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 2 Febuari 2016

Ika Nur'aini Kusuma W



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Ika Nur'aini Kusuma W.
Nomor Induk Mahasiswa : 1211600091
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Judul Tesis : Model Penentuan Guru Berprestasi Berbasis
Adaptive Neuro Fuzzy Inference System: Studi
Kasus SMA Negeri 32 Jakarta.

Jakarta, Februari 2016

Tim Penguji

Tanda Tangan:

Ketua,
Prof. Dr., Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Dr., Ir. Nazori AZ, M.T.

Pembimbing Utama
Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I

Pembimbing Pendamping,
Dr. Krisna Adiyarta M.

Ketua Program Studi,

Dr., Ir. Nazori A.Z., M.T.

ABSTRACT

This study aims to determine the outstanding teachers at SMAN 32 Jakarta by using the approach of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) in order to produce an accurate output and shorter computation time. In applying ANFIS to determine the outstanding teachers at SMAN 32 required several criteria, including the characteristics of learners, learning principles, curriculum development and learning activities. Such criteria based on assessments conducted supervision in SMAN 32 Jakarta. Data obtained from the primary data, through the questionnaire technique and the object of this research is the teachers who are still active and still teaches in the same field of study. Sample used is the probability sampling and proportionate stratified random sampling technique. Samples taken as many as 30 teachers or 60% of the total population of teachers in SMA Negeri 32 Jakarta. The method used is the approach of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) and using Matlab tools. Based on the test results that have been processed and analyzed, this study resulted in 81 fuzzy rules that describe the behavior between the inputs to the output. These results indicate that modeling ANFIS algorithm hybrid with the input parameter "gbellmf" can produce a level of accuracy that is good enough to the average level of the Root Mean Square Error (RMSE), which almost reached a value of 0 is equal to 0.00012268 tested by the data period in 2015. The average score of the test results quantitatively software is 81.84, the optimal value for a software that meets the criteria uji SQA is 80. So that the test results are considered good.

Keywords: Teacher, Supervision, System Decision Making, Fuzzy Logic, Method of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System, Matlab

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan guru berprestasi pada SMA Negeri 32 Jakarta dengan menggunakan pendekatan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) agar dihasilkan keluaran yang akurat dan waktu komputasi yang lebih singkat. Dalam menerapkan ANFIS untuk menentukan guru berprestasi pada SMA Negeri 32 diperlukan beberapa kriteria, diantaranya adalah karakteristik peserta didik, prinsip pembelajaran, pengembangan kurikulum dan kegiatan pembelajaran. Kriteria tersebut berdasarkan penilaian supervise yang dilakukan di SMA Negeri 32 Jakarta. Data diperoleh dari data primer, melalui teknik kuesioner dan Objek pada penelitian ini adalah guru-guru yang masih aktif dan masih mengajar pada bidang study yang sama. Sample yang digunakan adalah dengan probabilitas sampling dan dengan teknik *proportionate stratified random sampling*. Sample yang diambil sebanyak 30 guru atau 60% dari jumlah populasi guru yang ada di SMA Negeri 32 Jakarta. Metode yang digunakan adalah dengan pendekatan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dan menggunakan tools Matlab. Berdasarkan hasil uji yang sudah diolah dan telah dianalisis, penelitian ini menghasilkan 81 aturan fuzzy yang dapat menjabarkan perilaku antara inputan dengan output. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemodelan ANFIS dengan *algoritma hybrid* disertai parameter input “*gbellmf*” dapat menghasilkan tingkat akurasi yang cukup baik dengan rata-rata tingkat *Root Mean Square Error* (RMSE) yang hampir mencapai nilai 0 yaitu sebesar 0.00012268 setelah diuji dengan data periode 2015. Score rata-rata dari hasil pengujian perangkat lunak secara kuantitatif adalah 81.84, nilai optimal untuk sebuah perangkat lunak yang memenuhi kriteria uji SQA adalah 80. Sehingga hasil pengujian tersebut dinilai baik.

Kata kunci: Guru, Supervisi, Sistem Pengambil Keputusan, *Logika Fuzzy*, *Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*, Matlab

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulisan proposal tesis yang berjudul Model Penentuan Guru Berprestasi Berbasis *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*: Studi Kasus SMA Negeri 32 Jakarta dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara tersayang yang senantiasa memberikan nasihat, dukungan lahir dan bathin, pengorbanan yang tiada tara serta doa yang tidak pernah berhenti mengalir.
2. Bapak Prof. Dr., Moedjiono, M.Sc. sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
3. Bapak Dr., Ir Nazori A.Z., M.T. sebagai Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur dan sebagai dosen penguji yang telah memberikan waktu dan arahan selama penulisan tesis ini.
4. Bapak Ir. Wendi Usino, MM. M.Sc, Ph.D sebagai dosen penguji yang telah memberikan waktu dan arahan selama penulisan tesis ini.
5. Bapak Achmad Solichin, S.Kom. M.T.I dan Dr. Krisna Adiyarta M. sebagai dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan saran dalam penulisan tesis ini.
6. Segenap Staff Pengajar dan Sekretariat tata usaha Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah memberikan ilmunya dan bantuan akademik selama penulis mengikuti pendidikan di M.Kom. Universitas Budi Luhur.
7. Semua teman selama perkuliahan di M.KOM. Universitas Budi Luhur yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
8. Untuk sahabat aku yang sudah sudah LULUS terlebih dulu dewi Leyla, fiqi, apip, bpk anas, hendro dan bpk. Ikbal zulkhak makasih atas suportnya dan waktunya untuk membantu saya dalam penyelesaian tesis ini
9. Segenap staf dan gur-guru di SMA Negeri 32 Jakarta yang sudah mengizinkan untuk riset disana.

10. Segenap team kerja di PT. Hasfram Dian Konsultan IT yang sudah banyak memberikan izin untuk bimbingan sampai tesis selesai
11. Untuk Galih adi marumi yang senantiasa support untuk menyelesaikan tesis ini dengan baik
12. Untuk sahabat saya yang special Andre Yusticia Syahrul makasih untuk suportnya
13. Serta semua orang yang selalu ada dihati saya semoga kalian selalu bahagia dan selalu ingat akan mulainya dari bawah dan juga tidak mudah puas untuk berprestasi.

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

Jakarta, 23 Febuari-2016

Ika Nuraini Kusuma W.

***” pengalaman pahit yang aku jadikan pelajaran
dalam hidup yang tak akan terlupakan.
jangan menunda sesuatu untuk dikerjakan
jangan tunda... jangan tunda”***



***” Tesis ini aku persembahkan untuk kedua ortuku,
Saudara ku, sahabatku dan juga belahan jiwaku.
Semoga, kalian diberkahi oleh Allah SWT”***

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
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 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Guru Berprestasi	6
2.1.2 Sistem Pendukung Keputusan	7
2.1.3 Logika Fuzzy	9
2.1.4 Fungsi Keanggotaan	17
2.1.5 Operator dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy	24
2.1.6 Metode Sugeno	26
2.1.7 Jaringan Syaraf Tiruan	26
2.1.8 Tipe Jaringan Syaraf Tiruan	27
2.1.9 Adaptive Neuro Fuzzy Inference System	29
2.1.10 Metode Pengembangan Sistem Model Prototype	34

2.1.10.1 Konsep dasar model prototype	34
2.1.11 Pengujian Perangkat Lunak	37
2.1.11.1 Strategi Pengujian Perangkat Lunak	37
2.1.11.2 Teknik Pengujian Perangkat Lunak.....	38
2.2 Tinjauan Studi	39
2.3 Tinjauan Objek Penelitian.....	46
2.3.1 Sekolah Menengah Atas Negeri 32 Jakarta	46
2.3.2 Struktur Organisasi SMA Negeri 32 Jakarta	46
2.3.3 Visi dan Misi SMA Negeri 32 Jakarta	46
2.3.4 Guru SMA Negeri 32 Jakarta.....	47
2.3.5 Dukungan SI KBM SMA Negeri 32 Jakarta	47
2.3.6 Sarana dan Prasarana	48
2.4 Kerangka Konsep Penelitian	50
2.5 Hipotesis Penelitian.....	51
BAB III DESAIN PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian.....	52
3.1.1 Pembelajaran Model dan Inference Model	52
3.1.2 Validasi Model	53
3.2 Metode Pemilihan Populasi dan Sampel.....	53
3.3 Metode Pengumpulan Data	58
3.4 Instrumentasi Penelitian.....	59
3.5 Metode Analisis	60
3.6 Langkah-langkah Penelitian.....	61
3.7 Jadwal Penelitian	64
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	
4.1 Pengelompokan dan Analisa Data	67
4.2 Pembahasan	67
4.2.1 Simulasi ANFIS	67
4.2.2 Simulasi Algoritma Hybrid	71
4.2.3 Simulasi Algoritma Backpropagation	77
4.2.4 Hasil dari Simulasi ANFIS	84

4.3	Interpretasi	85
4.3.1	Model Proses Pembelajaran (Training)	85
4.4	GUI (<i>Graphical User Intergface</i>).....	93
4.5	Pengujian Data/Sistem/Prototipe Model	94
4.6	Implikasi Penelitian	96
4.6.1	Aspek Sistem	96
4.6.2	Aspek Manajerial.....	96
4.6.3	Aspek Penelitian Lanjutan.....	96
4.6.4	Rencana Implementasi.....	97
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA		101
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		103
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		120

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Karakteristik dan Kapabilitas SPK.....	8
II-2 Logika Fuzzy.....	10
II-3 Pemetaan Input-output pada masalah Produksi	11
II-4 Himpunan Muda, Parobaya dan Tua	13
II-5 Himpunan Fuzzy variabel umur	14
II-6 Himpunan Fuzzy tinggi badan	15
II-7 Representasi Linear Naik	17
II-8 Representasi Linear Turun	18
II-9 Kurva Segitiga	18
II-10 Himpunan Fuzzy Normal (Segitiga)	19
II-11 Representasi Kurva Trapesium.....	19
II-12 Daerah bahu pada variabel TEMPERATUR	20
II-13 Kurva-S PERTUMBUHAN	21
II-14 Kurva-S PENYUSUTAN	21
II-15 Karakteristik Fungsi Kurva-S.....	22
II-16 Karakteristik Fungsi Kurva-PI	22
II-17 Karakteristik Kurva Beta	23
II-18 Karakteristik Kurva GAUSS.....	24
II-19 Jaringan Syaraf Tiruan	27
II-20 Jaringan Syaraf Sederhana	28
II-21 Arsitektur Jaringan Syaraf dengan banyak lapisan	29
II-22 Arsitektur Jaringan ANFIS	31
II-23 Model Prototype	35
II-24 Pengujian Perangkat Lunak	38
II-25 Struktur Organisasi SMA Negeri 32 Jakarta	46
II-26 Jaringan Komputer dan Inet SMA Negeri 32 Jakarta.....	49
II-27 Kerangka Pemikiran Penentuan Guru Berprestasi.....	50
III-1 Langkah-langkah Penelitian.....	61

IV-1 Input Data <i>Training</i>	68
IV-2 Data <i>Training</i> melalui <i>workspace</i>	68
IV-3 Input Data <i>Testing</i>	69
IV-4 Data <i>Testing</i> melalui <i>workspace</i>	69
IV-5 Tipe Fungsi <i>Membership Function</i>	70
IV-6 Parameter fungsi output	71
IV-7 <i>Training Trimf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	72
IV-8 <i>Validasi data testing</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	72
IV-9 <i>Training Tramf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	73
IV-10 <i>Validasi data testing tramf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	74
IV-11 <i>Training Gbellmf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	75
IV-12 <i>Validasi data testing Gbellmf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	75
IV-13 <i>Training Gaussmf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	76
IV-14 <i>Validasi data testing Gaussmf</i> dengan <i>Algoritma Hybird</i>	77
IV-15 <i>Training Trimf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	78
IV-16 <i>Validasi data testing Trimf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	78
IV-17 <i>Traning Tramf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	79
IV-18 <i>Validasi data testing Tramf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	80
IV-19 <i>Training Gbellmf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	81
IV-20 <i>Validasi data testing Gbellmf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	82
IV-21 <i>Training Gaussmf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	83
IV-22 <i>Validasi data testing Gaussmf</i> dengan <i>Algoritma Backpropogation</i>	83
IV-23 Model pembelajaran (<i>training</i>) RMSE Terendah	85
IV-24 Model struktur pembelajaran (<i>training</i>).....	86
IV-25 FIS Editor Pembelajaran (<i>training</i>).....	87
IV-26 MF- Karakteristik Peserta Didik	87
IV-27 MF- Prinsip Pembelajaran.....	88
IV-28 MF- Pengembangan Kurikulum	88
IV-29 MF- Kegiatan Pembelajaran.....	89
IV-30 MF-Guru Berprestasi.....	89
IV-31 Rules Guru Berprestasi.....	90

IV-32 <i>Rules Pada FIS Editor</i>	91
IV-33 <i>Surface Input Karakteristik Peserta Didik dan Prinsip pembelajaran....</i>	92
IV-34 <i>GUI Model Penentuan Guru Berprestasi.....</i>	93



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Tinjauan Objek Studi Terdahulu yang Relevan.....	42
III-1 Variabel yang Digunakan untuk Melakukan Diagnosa Permasalahan.	54
III-2 Membentuk himpunan fuzzy.....	58
III-4 Jadwal Penelitian.....	64
IV-1 Perbandingan RMSE Data <i>Train dengan data Testing</i>	84
IV-2 Metric SQA	94
IV-3 Hasil Kuesioner Metric SQA.....	95
IV-3 Rencana Implementasi.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Izin permohonan pengisian kuesioner penelitian	103
2 Kuesioner Penelitian Guru Berprestasi.....	105
3 Kuesioner Perangkat Lunak.....	110
4 Hasil Kuesioner Metric SQA.....	112
5 Daftar Guru SMA N 32 JKT.....	113
6 Data <i>Training</i>	115
7 Data <i>Testing</i>	116
8 Penilaian Supervisi	117
9 Kartu Bimbingan	120
10 Daftar Riwayat Hidup.....	121

DAFTAR PUSTAKA

- [BAGUS & DIDIK 2012] Bagus Fatkhurrozi, M. Aziz Muslim, Didik R. Santoso, "Penggunaan *Artificial Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dalam Penentuan Status Aktivitas Gunung Merapi", Malang Widya Gama Malang 2002.
- [DHIAN 2013] Dhian Yusuf Al-Afghani, "Kajian Penerapan ANFIS: Studi Kasus Supervisi Guru Pada Smk Negeri 8 Kota Bekasi Dan Smk Malaka Jakarta" Jakarta STMIK Nusa Mandiri 2013.
- [ENY 2004] Eny Priani, "Prototipe Sistem Penilaian Siswa Terhadap Penerimaan Materi Ajar Mata Pelajaran TIK dengan Pendekatan Logika Fuzzy Mamdani: Studi Kasus SMA Negeri 23" Jakarta STMIK Nusa Mandiri 2013.
- [KUSUMADEWI 2004] Kusumadewi, S. (2004). "*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*", Yogyakarta: Graha Ilmu
- [MARIMIN & NURUL 2010] Marimin, Nurul. (2010). "*Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Rantai Pasok*", Bogor: Cetakan 1 IPB Press.
- [RINI 2007] *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta,, CV. Andi Offset, 2007.
- [SRI & HARI 2012] Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, "Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan", Edisi ke-2 Graha Ilmu Yogyakarta, 2010.
- [SUSY 2013] Susy Rosyida, "Model Penduga Penentuan Guru Berprestasi Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*: Studi Kasus SLB Negeri 7 Jakarta", Jakarta STMIK Nusa Mandiri 2013.
- [TURBAN 2005] Efraim Turban., Jay E. Aronson., & Ting-Peng Liang. (2005). "*Decision Support System and Intelligent System – 7th Ed*", Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey
- [PRABOWO & RAHMADYA 2009] Widodo Prabowo Pudjo dan Handayanto Rahmadya Trias, "Penerapan *Soft Computing Dengan Matlab*" Rekayasa Sains, Bandung 2009.
- [PRESSMAN 2005] Pressman, B, *Software Engineering*. Mc Graw-Hill, 2005.