

Implementasi Model *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* Dalam Menentukan Penilaian Kinerja Karyawan

Anik Sri Wahyuningsih
Jurusan Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
Cikarang, Bekasi
anik_naufal@yahoo.com

Abstrak— Kualitas sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja suatu instansi. Oleh karena itu diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi karena keahlian atau kompetensi tentu akan dapat mendukung peningkatan prestasi kerja karyawan. Model penilaian kinerja karyawan yang dilakukan di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Cikarang membutuhkan waktu yang lama dan hasilnya kurang akurat, untuk proses kenaikan jabatan, evaluasi kinerja, kenaikan tunjangan, karyawan berprestasi dan beasiswa pendidikan. Penilaian kinerja digunakan untuk mengevaluasi hasil kerja seluruh karyawan secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan kriteria *Komitmen*, *Kerjasama* dan *Hasil kerja*. *ANFIS* merupakan jaringan adaptif yang berbasis pada sistem kesimpulan fuzzy (*fuzzy inference system*). Model penilaian kinerja karyawan di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Cikarang dengan menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* menghasilkan penilaian yang lebih baik dan akurat.

Kata Kunci— *Penilaian, Kinerja, Karyawan, ANFIS, STMIK.*

I. PENDAHULUAN (HEADING 1)

Kualitas sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja suatu instansi. Oleh karena itu diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi karena keahlian atau kompetensi tentu akan dapat mendukung peningkatan prestasi kerja karyawan. Penilaian kinerja harus dilakukan untuk mengetahui prestasi yang dapat dicapai setiap karyawan. Dengan melakukan proses penilaian kinerja maka prestasi yang dicapai setiap karyawan dengan nilai baik sekali, baik, cukup atau kurang bisa diketahui. Penilaian prestasi penting bagi setiap karyawan karena berguna bagi perusahaan untuk menetapkan tindakan kebijaksanaan selanjutnya.

Penilaian kinerja karyawan yang dilakukan di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Cikarang digunakan untuk proses kenaikan jabatan, evaluasi kinerja, kenaikan tunjangan, karyawan berprestasi dan beasiswa pendidikan. Penilaian kinerja digunakan untuk mengevaluasi hasil kerja seluruh karyawan secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan 3 kriteria kompetensi yang meliputi *Komitmen* dengan sub kompetensi loyal, tanggung jawab, dan disiplin,. Kompetensi *Kerjasama* meliputi komunikasi, dan berbagi informasi. Kompetensi terakhir adalah *Hasil kerja* yang terdiri dari dua subkompetensi, kualitas dan kuantitas.

Dengan menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* ini, dapat menghasilkan penilaian yang lebih baik dan akurat dalam menentukan model penilaian kinerja karyawan di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Cikarang..

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dipergunakan dalam pengumpulan data adalah :

1. Data Primer
Data yang diperoleh langsung dari responden (obyek penelitian). Data primer dapat diperoleh melalui : kuesioner, observasi dan test.
2. Data sekunder
Data yang diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Data sekunder diperoleh melalui : studi kepustakaan.

Penilaian kinerja karyawan yang terkait dengan pelaksanaan proses kerja bagi karyawan yang ada di lingkungan kerja STMIK Cikarang, harus memenuhi kualifikasi kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap karyawan. Kompetensi tersebut meliputi 3 kompetensi yang meliputi *Komitmen* dengan sub kompetensi loyal, tanggung jawab, dan disiplin, Kompetensi *Kerjasama* meliputi komunikasi, dan berbagi informasi. Kompetensi terakhir adalah Hasil kerja yang terdiri dari dua

subkompetensi, kualitas dan kuantitas. Kompetensi selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Kompetensi Penilaian Kinerja dan Indikator

No	Ranah Kompetensi	Jumlah	
		Kompetensi	Indikator
1	Komitmen	3	13
2	Kerjasama	2	8
3	Hasil Kerja	2	9
	Total	7	30

Tabel 2. Jenis Kompetensi dan Cara Menilai

Kompetensi	Cara menilai
Komitmen	
1. Memiliki loyalitas yang tinggi terhadap institusi	Pengamatan
2. Rasa tanggung jawab dari karyawan	Pengamatan
3. Memiliki sikap disiplin	Pengamatan
Kerjasama	
4. Kemampuan dalam berkomunikasi	Pengamatan & Pemantauan
5. Berbagi informasi	Pengamatan & Pemantauan
Hasil Kerja	
6. Kualitas hasil pekerjaan.	Pengamatan
7. Kuantitas dari pekerjaan	Pemantauan

B. Teknik Analisis dan Pengujian Data

Di dalam penelitian ini penulis menggunakan *Fuzzy Inference System ANFIS* untuk menganalisis data, sebelum membangun FIS terlebih dahulu diperlukan semesta pembicaraan, yaitu sebagai berikut :

Table 3. Semesta Pembicaraan

Fungsi	Variabel	Notasi	Semesta Pembicaraan
Input	Komitmen	a	[0 – 26]
	Kerjasama	b	[0 – 16]
	Hasil Kerja	c	[0 – 18]
Output	Berprestasi	d	[> 7]
	Cukup Berprestasi	e	[<7 dan >5]
	Kurang Berprestasi	f	[<5]

Data yang diperoleh dari objek penelitian akan diolah atau ditrainning dengan *Fuzzy Inference System Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* output akhirnya akan menentukan apakah karyawan tersebut akan masuk pada kategori Berprestasi, Cukup Berprestasi, atau Kurang Berprestasi. *Role* yang diperoleh dari algoritma tersebut

kemudian diuji dengan algoritma *hybrid trapesium mf* dan *algoritma backpropagation dengan mf gaussian* sehingga diperoleh *role* algoritma yang mempunyai akurasi yang lebih tinggi. Selanjutnya, berdasarkan *role* algoritma yang terpilih, dibuat *Graphical User Interface (GUI)* dan diuji lagi dengan data baru. Aplikasi yang dibuat akan dievaluasi untuk menghasilkan pengetahuan (*knowledge*) baru.

III. HASIL PENELITIAN

A. Pengelompokan dan Analisis Data

FIS (*Fuzzy Inference System*) Penilaian Kinerja Karyawan mempunyai 7 (tujuh) variabel input dan 1 (satu) variabel output yaitu :

Tabel 4. Pengelompokan Variabel dan Notasi

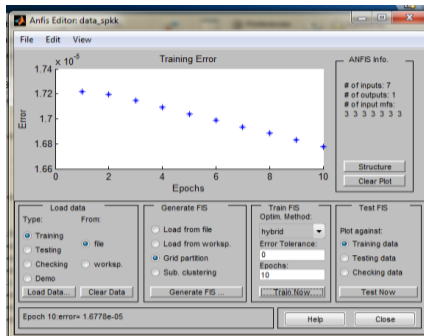
Variabel Input	Notasi Input	Variabel Output
1. Memiliki loyalitas terhadap institusi	Kom1	<ul style="list-style-type: none"> • Berprestasi • Cukup Berprestasi • Kurang Berprestasi
2. Memiliki rasa tanggung jawab	Kom2	
3. Disiplin dalam bekerja	Kom3	
4. Kemampuan dalam berkomunikasi .	Ker1	
5. Kemampuan dalam berbagi informasi baik ke teman, atasan, maupun bawahan.	Ker2	
6. Penilaian kinerja berdasarkan kualitas pekerjaan	Has1	
7. Penilaian kinerja berdasarkan pada kuantitas pekerjaan	Has2	

Untuk membangun *Fuzzy Inference System (FIS)* memerlukan semesta pembicaraan. Semesta pembicaraan yang dibentuk terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Semesta Pembicaraan

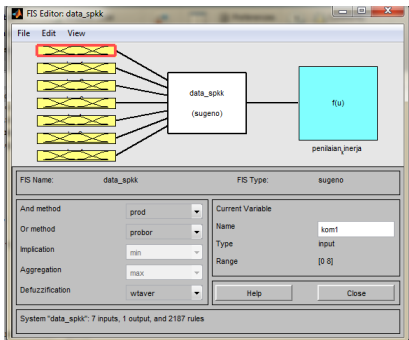
Fungsi	Variabel	Semesta pembicaraan
Input	Kom1	[0 – 8]
	Kom2	[0 – 10]
	Kom3	[0 – 8]
	Kar1	[0 – 8]
	Kar2	[0 – 8]
	Has1	[0 – 10]
	Has2	[0 – 8]
Output	Out	[0 – 10]

Langkah-langkah penyelesaian dalam metode *Fuzzy Inference System (FIS) ANFIS* untuk mendapatkan *output* adalah pembentukan data atau generate FIS, training, kemudian testing. Dari hasil pembangkitan data training dapat menghasilkan struktur *ANFIS* beserta dengan *rulesnya*.



Gambar 1. Tampilan Hasil Training Data

Setelah training data selesai maka akan terbentuk suatu model *Fuzzy Inference System (FIS) ANFIS*.



Gambar 2. Fuzzy Inference System Yang Terbentuk

B. Pengujian Data

1. Pengujian Data Model ANFIS

Seperti yang disampaikan diawal, bahwa penelitian ini menguji (testing) terhadap dua model algoritma *ANFIS*, yaitu hybrid dan backpropagation. Hal ini dilakukan untuk mencari model algoritma yang paling akurat dan memiliki tingkat kesalahan yang rendah.

Berikut contoh pengujian data dengan menggunakan model algoritma hybrid.

```

Command Window
>> fuzzy data_spkk1
>> fis=readfis('data_spkk1')

fis =

    name: 'data_spkk1'
    type: 'sugeno'
    andMethod: 'prod'
    orMethod: 'probor'
    defuzzMethod: 'wtaver'
    impMethod: 'prod'
    aggMethod: 'sum'
    input: [1x7 struct]
    output: [1x1 struct]
    rule: [1x2187 struct]

>> out=evalfis([6 9 8 6 6 8 6],fis)

out =

    9.4576

fis >>
    
```

Gambar 3. Contoh Pengujian Data Dengan Model Hybrid

```

>> fuzzy spkk_back
>> fis=readfis('spkk_back')

fis =

    name: 'spkk_back'
    type: 'sugeno'
    andMethod: 'prod'
    orMethod: 'probor'
    defuzzMethod: 'wtaver'
    impMethod: 'prod'
    aggMethod: 'sum'
    input: [1x7 struct]
    output: [1x1 struct]
    rule: [1x2187 struct]

>> out=evalfis([6 9 8 6 6 8 6],fis)

out =

    0.0090

fis >>
    
```

Gambar 4. Contoh Pengujian Data Dengan Model Backpropagation.

Dari dua contoh pengujian di atas, terlihat perbedaan hasil yang sangat jauh antara model algoritma hybrid dan backpropagation walaupun dengan nilai input yang sama. Model algoritma hybrid lebih akurat dan memiliki nilai rata – rata error yang lebih kecil. Berikut tabel perbedaan antara model algoritma hybrid dan backpropagation.

Tabel 6. Perbandingan Pengujian Algoritma Hybrid dan Backpropagation

Model	Jum Epochs	Jum Data	Tingkat Kesalahan	Rata-Rata Kesalahan Pengujian	Akurasi
Hybrid	10	65	1.6778e-05	0.0086422	Tinggi
Backpropagation	10	65	6.7669	6.6693	Rendah

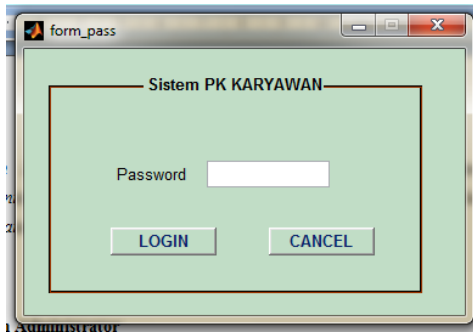
2. Uji Coba Sistem Penilaian Kinerja Karyawan

Pembuatan sistem dibuat menggunakan program matlab v2013a dengan pertimbangan matlab merupakan software tool dan design yang lebih baik dan didukung adanya fungsi-fungsi matematis serta logika yang baik.

Implementasi sistem penilaian kinerja karyawan di STMIK Cikarang ini menggunakan model algoritma hybrid, karena model algoritma ini memiliki akurasi dan tingkat rata – rata kesalahan pengujian yang baik. Untuk dapat melakukan implementasi sistem, dibutuhkan spesifikasi sistem perangkat lunak maupun perangkat keras. Spesifikasi komputer yang dibutuhkan sudah memenuhi untuk menginstall sistem ini. Berikut ini merupakan tampilan form-form yang digunakan pada sistem penilaian kinerja karyawan :

- **Form Login**

Form Login adalah *form* yang digunakan untuk dapat masuk kedalam *form administrator*, user harus memasukkan *password* untuk dapat masuk kedalam *form penilaian*.



Gambar 5. Form Login

- **Form Penilaian Kinerja Karyawan**

Form penilaian adalah *form* inti di dalam sistem ini, *form* ini hanya boleh digunakan tim penilai kinerja karyawan, karenanya untuk dapat masuk ke *form* ini *user* harus memasukkan *password* terlebih dahulu. Tujuan dari *form* ini adalah untuk mengambil data-data untuk setiap karyawan yang akan dinilai kinerjanya serta data identitas seperti foto, nama, status, nip dan sebagainya. Setelah mengisi skor nilai pada semua variabel, kita klik tombol hasil penilaian kinerja lalu akan muncul hasil penilaian kinerja karyawan tersebut. Hasil dari kinerja karyawan tersebut dapat langsung kita isi dalam *form* data karyawan tersebut agar data tersebut bisa kita simpan. Disini juga tersimpan *form* hapus data untuk menghapus data yang salah atau tidak terpakai. Terakhir terdapat menu “lihat fuzzy” yang dapat digunakan untuk melihat *toolbox-toolbox fuzzy* yang terdapat dimatlab.



Gambar. 6 Form Penilaian Kinerja

- **Form Hapus Data**

Form ini berfungsi untuk menghapus data yang tidak digunakan lagi atau data-data yang salah.



Gambar 7. Form Hapus Data

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah memaparkan keseluruhan dari penelitian dan dengan melakukan analisis sesuai dengan penulisan yang ada, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian Sistem Penilaian Kinerja Karyawan di STMIK Cikarang dengan menggunakan metode *ANFIS* khususnya model algoritma *Hybrid* kepada 65 karyawan yang diuji pada penelitian ini menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan perhitungan manual yang sebelumnya dilakukan oleh tim Penilai Divisi Sumber Daya Manusia STMIK Cikarang, memiliki tingkat keakuratan mencapai 97 %.
2. Waktu yang diperlukan sistem untuk analisis data kurang dari 2 menit sedangkan perhitungan manual yang dilakukan sebelumnya mencapai 15-30 menit
3. Model algoritma hybrid memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan model algoritma *backpropagation*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian implikasi dan kesimpulan. Selanjutnya peneliti dapat memberikan beberapa saran yang relevan dengan hasil penelitian. Saran ini berupa masukan – masukan yang ditujukan ke organisasi/objek agar dapat mendukung hasil penelitian, perlu adanya kesiapan model penilaian yang berjalan dengan baik. Hal ini dilakukan agar model penilaian ini dapat memberikan dukungan hasil keputusan untuk pimpinan, yaitu Ketua Yayasan STMIK Cikarang.

Implikasi aspek managerial dapat ditinjau dari organisasi dan Sumber Daya Manusia (SDM) diperlukan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang mengatur tata pelaksanaan operasional bidang Teknologi Informasi. Semoga penelitian ini dapat dikembangkan dan digunakan di tempat lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahar. *Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Atas dengan Algoritma Fuzzy C-Means*. MKom. Tesis, UDINUS, 2011.
- [2] Henry Simamora. 2004. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Ke-3, STIE YKPN Yogyakarta.
- [3] Jang, JSR; Sun, CT; dan Mizutani, E.1997. *Neuro Fuzzy and Soft Computing*. London : Prentice – Hall.
- [4] D.R. Keshwani, D.D. Jones, G.E. Meyer, R.M. Brand., *Rule Base Mamdani-type Fuzzy Modeling of Skin Permeability. Applied Soft Computing*, Vol 8 (Januari, 2007): 285-294
- [5] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, *Neuro-Fuzzy : Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf Tiruan*, Graha Ilmu, 2006
- [6] Larashati, Bening. *Bab 7 Logika Fuzzy*. 2008. *Bening larashati.files.wordpress.com* (diakses 8 Mei 2014)
- [7] Hasibuan, Malayu. 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta : PT. Toko Gunung Agung.

- [8] Moedjiono., *Pedoman Penyusunan Tesis., Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur. Jakarta. 2012.* www.scribd.com/dok/228993709/Tesis-Panduan-UBL (diakses 10 Juli 2014)
- [9] N.M. Parwati, Dwi. *Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Teladan Menggunakan Metode Fuzzy AHP.* S.Kom. Skripsi, STIKOM, 2010.
- [10] P. Widodo, Prabowo, T. Handayanto, Rahmadya., *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab.,* Rekayasa Sains, Bandung, 2012.
- [11] Much. Rifqi Maulana, *Penilaian Kinerja Karyawan Di Ifun Jaya Textile Dengan Metode Fuzzy Simple Additive Weighted,* Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Pratama, 2012.
- [12] N. Rondo, Febby. *Pembuatan Aplikasi Penilaian Pelaksanaan Tugas Instansi Pemerintah Daerah Nusa Tenggara Timur Dengan Pendekatan Fuzzy Rule Base.* S.Kom. Skripsi, STIKOM, 2006.
- [13] SN. Sifanandam, S. Sumathi, and S.N Deepa., *Introduction to Fuzzy Logic Using Matlab.,* Springer, 2007.
- [14] *Universitas Widyagama Malang. Logika Fuzzy.* k12008.widyagama.ac.id. (diakses 8 Mei 2012)