

Analisa Sistem Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Fuzzy Inference System Mamdani: Studi Kasus UPT Dinas Pendidikan Kec. Penengahan Lampung Selatan

Agung Triayudi¹, Nazori AZ²

Program Studi Magister Ilmu Komputer

Universitas Budi Luhur

¹ agung.triayudi@gmail.com, ² nazori@budiluhur.ac.id

Abstrak - Guru sebagai pendidik profesional mempunyai tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Selain tugas utamanya tersebut, guru juga dimungkinkan memiliki tugas-tugas lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Sistem Penilaian Kinerja (PK) GURU adalah sistem penilaian yang dirancang untuk mengidentifikasi kemampuan guru dalam melaksanakan tugasnya melalui pengukuran penguasaan kompetensi yang ditunjukkan dalam unjuk kerjanya. Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Salah satu metode inferensi fuzzy adalah metode mamdani. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk memperoleh *output*, diperlukan 4 tahapan yaitu : Pembentukan himpunan *fuzzy*, Aplikasi fungsi implikasi (aturan), Komposisi aturan, Penegasan (*defuzzyfikasi*). Hasil akhir penilaian kinerja guru ini akan menghasilkan apakah guru tersebut bernilai Baik, Cukup dan Kurang. Penilaian kinerja guru ini Selain sebagai acuan sebagai kenaikan pangkat seorang guru juga sebagai evaluasi selama menjalankan tugas dan kewajibannya sebagai seorang guru.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Guru, Metode Mamdani, *Defuzzyfikasi*, Matlab

Abstract - The teacher as a professional educator has primary responsibility to educate, teach, guide, direct, train, assess, and evaluate students on early childhood education, formal education, primary education and secondary education. Performance Appraisal System (PK) Teacher appraisal system is designed to identify the ability of teachers in performing their duties through the measurement of competency mastery shown in their performance. Fuzzy Inference System (Fuzzy Inference System / FIS) is also called fuzzy inference engine is a system that can perform reasoning with similar principles as the human instinct to reason with. One method is the method of Mamdani fuzzy inference introduced by Ebrahim Mamdani in 1975. To obtain the output, it takes four stages are: establishment of a fuzzy set, the implication function application (rule), rules of

composition, assertion (*defuzzyfikasi*). The final results of this assessment of teacher performance will result if the teacher is valued Good, Fair and Poor. This addition to the teacher performance assessment as a reference for the promotion of a teacher as well as an evaluation for performing their duties and obligations as a teacher.

Keywords : Fuzzy Logic, Teacher, Mamdani Method, *Defuzzyfikasi*, Matlab

I. PENDAHULUAN

Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas, fungsi, dan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Guru yang profesional diharapkan mampu berpartisipasi dalam pembangunan nasional untuk mewujudkan insan Indonesia yang bertakwa kepada Tuhan YME, unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki jiwa estetis, etis, berbudi pekerti luhur, dan berkepribadian. Tidaklah berlebihan kalau dikatakan bahwa masa depan masyarakat, bangsa dan negara, sebagian besar ditentukan oleh guru. Oleh sebab itu, profesi guru perlu dikembangkan secara terus menerus dan proporsional menurut

jabatan fungsional guru. Selain itu, agar fungsi dan tugas yang melekat pada jabatan fungsional guru dilaksanakan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka diperlukan Penilaian Kinerja Guru (PK GURU) yang menjamin terjadinya proses pembelajaran yang berkualitas di semua jenjang pendidikan. [1]

II. DASAR TEORI

A. Logika Fuzzy

Sebelum munculnya teori logika fuzzy (*fuzzy logic*) dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar dan salah secara tegas.

Sebaliknya Logika *Fuzzy* adalah Suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dalam teori logika *fuzzy* suatu nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan. Namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. [3]

B. FIS Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan :

- a. Pembentukan himpunan fuzzy. Pada proses fuzzifikasi langkah yang pertama adalah menentukan variable fuzzy dan himpunan fuzzinya. Kemudian tentukan derajat keanggotaan antara data masukan fuzzy dengan himpunan fuzzy yang telah didefinisikan untuk setiap variabel masukan sistem dari setiap aturan fuzzy. Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
- b. Aplikasi fungsi implikasi pada metode mamdani. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Hasil implikasi fuzzy dari setiap aturan ini kemudian digabungkan untuk menghasilkan keluaran infrensi fuzzy.
- c. Komposisi Aturan. Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka infrensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilistik OR.
- d. Penegasan (defuzzy). Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. [2]

C. Perangkat Lunak Matlab v7.11

Matlab merupakan bahasa pemrograman dengan kemampuan tinggi dalam bidang komputasi. Saat ini, bahasa pemrograman tidak hanya dituntut memiliki kemampuan dari segi komputasi, tetapi juga kemampuan visualisasi yang baik. Matlab memiliki kemampuan mengintegrasikan komputasi, visualisasi dan pemrograman. Dalam memvisualisasikan sebuah obyek, Matlab memiliki kemampuan merotasi obyek tanpa merubah programnya. Fitur utama Matlab dalam membuat visualisasi obyek adalah Guide. [4]

D. Penilaian Kinerja Guru

Menurut Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi

Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009, PK GURU adalah penilaian dari tiap butir kegiatan tugas utama guru dalam rangka pembinaan karir, kepangkatan, dan jabatannya.. Penguasaan kompetensi dan penerapan pengetahuan serta keterampilan guru, sangat menentukan tercapainya kualitas proses pembelajaran atau pembimbingan peserta didik, dan pelaksanaan tugas tambahan yang relevan bagi sekolah/madrasah, khususnya bagi guru dengan tugas tambahan tersebut. Sistem PK GURU adalah sistem penilaian yang dirancang untuk mengidentifikasi kemampuan guru dalam melaksanakan tugasnya melalui pengukuran penguasaan kompetensi yang ditunjukkan dalam unjuk kerjanya. [1]

E. Objek Penelitian

UPT Dinas Pendidikan Kecamatan Lampung Selatan beralamatkan di Jl. Trans Sumatera Desa Pasuruan Kecamatan Penengahan Kabupaten Lampung Selatan.

Kondisi saat ini di UPT Dinas Pendidikan Kecamatan Penengahan yang melaksanakan Penilaian Kinerja Guru memakai perhitungan manual, padahal saat ini terdapat 2 (dua) buah 25 omputer yang ada dikantor. Penulis kedepannya akan mengimplementasikan 25 omputer yang terdapat di kantor UPT agar memudahkan pengawas untuk penilaian kinerja guru.

III. DESAIN PENELITIAN

A. Metodologi

Jenis Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian informasi kuantitatif yaitu pengambilan data yang telah dikumpulkan oleh lembaga pengumpul data UPT Kec. Penengahan.

Berikut adalah variabel-variabel yang akan digunakan, dan dianalisa data dari salah satu guru :

Tabel 1. Variabel

Variabel Input	Nilai
1. Menguasai karakteristik peserta didik.	12
2. Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	10
3. Pengembangan kurikulum.	8
4. Kegiatan pembelajaran yang mendidik.	19
5. Pengembangan potensi peserta didik.	12
6. Komunikasi dengan peserta didik.	10
7. Penilaian dan evaluasi.	6
8. Bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional.	10
9. Menunjukkan pribadi yang dewasa dan	10

teladan.	
10. Etos Kerja, tanggung jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru.	14
11. Bersikap inklusif, bertindak obyektif, serta tidak diskriminatif.	6
12. Komunikasi dengan sesama guru, tenaga kependidikan, orang tua, peserta didik dan masyarakat.	6
13. Penguasaan materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.	6
14. Mengembangkan Keprofesionalan melalui tindakan yang reflektif.	6

B. Proses Mamdani

1). Fuzzifikasi

Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan adalah fungsi linier turun, fungsi segitiga dan fungsi linier naik.

Fungsi linear naik.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

fungsi linear turun

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

dan fungsi segitiga

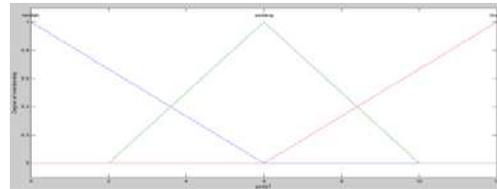
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Berikut adalah Fungsi Derajat Keanggotaan dari semua variabel :

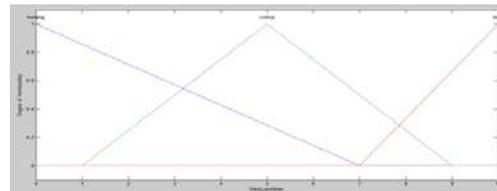
- Peda1 (HFT=1) - Kep1 (HFT=1)
- Peda2 (HFT=0,66) - Kep2 (HFT=1)
- Peda3 (HFT=1) - Kep3 (HFT=0,75)
- Peda4 (HFT=0,73) - Sos1 (HFT=1)
- Peda5 (HFT=0,71) - Sos2 (HFT=1)
- Peda6 (HFT=0,66) - Pro1 (HFT=1)
- Peda7 (HFN=0,66) - Pro2 (HFN=1)

*Ket HFT (Himpunan fuzzy tinggi)
HFN (Himpunan fuzzy normal)

Berikut input 1 dan output yang dibuat dari program matlab :



Gambar 1. Input 1



Gambar 2. Output

Rules

Rules ditetapkan dari hasil wawancara oleh Pengawas SD Hj. Sri Wiyatmi, S.Pd diperoleh 22 rules, berikut adalah contoh rules 1 :

IF peda1 tinggi and peda2 tinggi and peda3 tinggi and peda4 tinggi and peda5 tinggi and peda6 tinggi and peda7 tinggi and kep1 tinggi and kep2 tinggi and kep3 tinggi and sos1 tinggi and sos2 tinggi and pro1 tinggi and pro2 tinggi **THEN** out baik

2). Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah metode min dan rule yang terpengaruh adalah rule 21 dan rule 22.

$$\begin{aligned} \alpha_{21} &= \min \{ \mu_t(12), \mu_t(10), \mu_t(8), \mu_t(19), \mu_t(12), \\ &\quad \mu_t(10), \mu_t(6), \mu_t(10), \mu_t(10), \mu_t(14), \\ &\quad \mu_t(6), \mu_t(6), \mu_t(6), \mu_t(6) \} \\ &= \min (1; 0,66; 1; 0,73; 0,71; 0,66; 0,66; 1; 1; \\ &\quad 0,75; 1; 1; 1; 1) \\ &= 0,66 \end{aligned}$$

Berdasarkan fungsi keanggotaan dari 26variable output himpunan tinggi, pada saat $\alpha_{21} = 0,66$ diperoleh nilai :

$$\begin{aligned} \mu_b = (d_{21}) &= \alpha_{21} \frac{d[21]-3}{7} = 0,66 \\ d[21] &= 4,62 + 3 = 7,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_{22} &= \min \{ \mu_t(12), \mu_t(10), \mu_t(8), \mu_t(19), \mu_t(12), \\ &\quad \mu_t(10), \mu_t(6), \mu_t(10), \mu_t(10), \mu_t(14), \\ &\quad \mu_t(6), \mu_t(6), \mu_t(6), \mu_t(6) \} \\ &= \min (1; 0,66; 1; 0,73; 0,71; 0,66; 0,2; 1; 1; \\ &\quad 0,75; 1; 1; 1; 1) \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

Berdasarkan fungsi keanggotaan dari 26variable output himpunan tinggi, pada saat $\alpha_{22} = 0,2$ diperoleh nilai:

$$\mu_b = (d_{22}) = \alpha_{22} \frac{d[22]-3}{7} = 0,2$$

$$d[22] = 1,4 + 3 = 4,4$$

3). *Komposisi Aturan*

Metode Max digunakan untuk menentukan komposisi aturan.

Variabel output

Derajat kebenaran himpunan baik

$$= \text{Max} (\alpha_{21} ; \alpha_{22})$$

$$= \text{Max} (0,66 ; 0,2) = 0,66$$

Daerah hasil inferensi tertinggi adalah 0,66 dan terendah 0,2

4). *Defuzzifikasi*

Metode yang digunakan untuk fuzzifikasi adalah adalah centroid.

$$\mu(x) = \begin{cases} 0,2 & ; 4,4 \leq d_{21} \leq 7,62 \\ 0,66 & ; 7,62 \leq d_{21} \leq 10 \end{cases}$$

$$M_1 = \int_{4,4}^{7,62} (0,2) x dx \\ = 0,1x^2 \Big|_{4,4}^{7,62} = 5,81 - 1,9 = 3,91$$

$$M_2 = \int_{7,62}^{10} (0,66) x dx \\ = 0,33x^2 \Big|_{7,62}^{10} = 33 - 19 = 14$$

$$L_1 = 0,2 (7,62 - 4,4) = 0,6$$

$$L_2 = 0,66 (10 - 7,62) = 1,5$$

Nilai *crisp output* dihitung dengan :

$$z^* = \frac{M_1 + M_2}{A_1 + A_2} = \frac{14 + 3,91}{0,6 + 1,5} = 8,53$$

Batas nilai *output* adalah :

- a) Guru berkinerja “Kurang” batas nilai *output* < 5
- b) Guru berkinerja “Cukup” batas nilai *output* < 7,5
- c) Guru berkinerja “Baik” batas nilai *output* ≥ 7,5

jadi, dapat disimpulkan dengan data-data yang ada dan setelah dianalisis data milik Asteria Sri Hartati, S.Pd dikategorikan guru berkinerja “Baik” dengan nilai 8,51.

IV. UJI COBA SISTEM

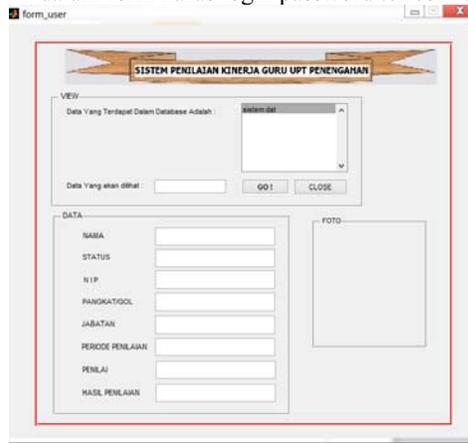
Sistem dibuat oleh program Matlab v7.11, berikut form utama dari sistem :



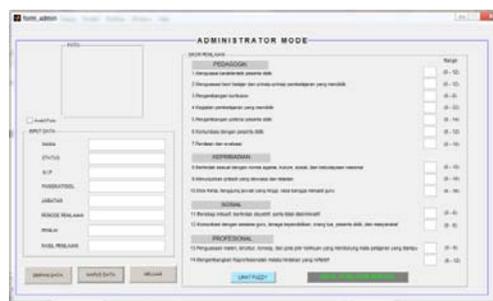
Gambar 2. Form Utama

Terdapat dua form yang ada di form utama, yaitu

- Form user
Form user digunakan untuk melihat data yang guru telah dinilai.
- Form administrator,
Form ini adalah form khusus untuk penilaian dan menyimpan data karena itu untuk dapat masuk dalam form harus login password terlebih dahulu



Gambar 3. Form User



Gambar 4. Form Administrator

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis data dapat disimpulkan :

- 1) Dari hasil pengujian Sistem Penilaian Kinerja Guru dengan menggunakan metode Mamdani,

menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan perhitungan manual yang sebelumnya dilakukan oleh Pengawas SD di UPT Kec. Penengahan memiliki tingkat keakuratan mencapai 94%.

- 2) Dari hasil penelitian didapat manfaat untuk UPT Dinas Pendidikan Kec. Penengahan Kab. Lampung Selatan antara lain :
 - a). Waktu yang diperlukan sistem untuk analisis data kurang dari 1 menit sedangkan perhitungan manual yang dilakukan sebelumnya mencapai 10-15menit
 - b). Pemakaian komputer yang lebih optimal pada kantor UPT karena sebelumnya komputer hanya digunakan untuk menulis dan internet.
 - c). Respon yang positif dari semua staff UPT dan Pengawas di Kantor UPT karena Sistem yang *user friendly* dan terbuka peluang untuk mengotomisasi pekerjaan-pekerjaan umum yang ada di UPT Kec. Penengahan dengan merekrut staf IT khusus UPT.

B. Saran

- 1) Dalam penelitian ini penulis menggunakan program Matlab v7.11 untuk membuat Sistem Penilaian Kinerja Guru. Untuk pengembangan dari sistem ini bisa menggunakan program lain yang bisa terhubung dengan Matlab untuk visualisasi yang lebih baik dan cakupan program yang lebih luas.
- 2) Untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam Sistem ini metode mamdani yang penulis pakai bisa dimodifikasi atau dicombine dengan metode/algoritma lain.
- 3) Karena keterbatasan sistem yang bersifat offline, disarankan untuk pengembangan sistem menjadi online.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PMPTK Tim Direktorat Profesi Pendidik Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan., *Pedoman Pelaksanaan Penilaian Kinerja Guru.*, Kementrian Pendidikan Nasional Direktorat Jendral PMPTK, Jakarta, 2010.
- [2] Larashati Larashati, Bening. *Bab 7 Logika Fuzzy. 2008.* beninglarashati.files.wordpress.com (diakses 8 Mei 2012)
- [3] UWM Universitas Widyagama Malang. *Logika Fuzzy.* k12008.widyagama.ac.id. (diakses 8 Mei 2012)
- [4] UIN Alauddin., *Fisika Komputasi.* hmjfisikaualauddin.files.wordpress.com. (diakses 30 Juli 2012)