

# *Fuzzy Inference System untuk Menentukan Tingkat Kompetensi Kepribadian Guru*

## *(Fuzzy Inference System to Determine the Personality Competency Level of Teachers)*

Mawaddah Isfa Apriliyani<sup>1)</sup>, Hindayati Mustafidah<sup>2)</sup>, dan Dwi Aryanto<sup>3)</sup>

<sup>1) 2) 3)</sup> *Teknik Informatika – F. Teknik – Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182*

**Abstract** - Teacher's role is very important in school because they who will give the lessons to their students. Therefore, a teacher who will teach in the schools should have the competencies, especially in personality competency. This research is belonged to Fuzzy Inference System with Tsukamoto method for determining the competency based on the teacher's personality with a web base. In Tsukamoto method each consequent to the rules in the form of IF-THEN should be represented by a set of fuzzy with monotone membership function. The output inference of each rule is given explicitly (crisp) based on  $\alpha$ -predicate (fire strength). The end result is obtained by using weighted average. Fuzzy data used is score data or value of personality competence. The rating score with scale A means (very good), B means (fair), C means (less good). Each personality competence component mentioned is used as figuration rule data by producing 243 rules. These rules are used to find  $\mu$ -score in each variable that has been determined to find z score.

**Keywords** : personality competence, Fuzzy Inference System, Tsukamoto.

### I. PENDAHULUAN

Melihat perkembangan zaman seperti sekarang ini, masih banyak generasi muda yang perlu mendapatkan pengajaran yang layak. Pelajaran bisa diperoleh dari apa yang telah diajarkan orang tua di lingkungan rumah dan guru di sekolah. Terlepas dari tanggung jawab orang tua di rumah, kita sebagai generasi muda juga wajib untuk menuntut ilmu di bangku sekolah sampai perguruan tinggi guna mencapai cita-cita kita. Banyak terdapat sekolah yang bonafit bahkan biaya sekolahnya pun bervariasi, akan tetapi sekolah yang mempunyai biaya mahal tidak bisa dijadikan sebagai tolak ukur bahwa sekolah berkompeten, baik dari tenaga pengajar maupun aturan tata tertib dalam sekolah tersebut. Sekolah yang berkompeten adalah sekolah yang memiliki tenaga pengajar yang berkompeten. Kompetensi guru bisa

dilihat dari beberapa hal yaitu, kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan yang terakhir adalah kompetensi profesional.

Peran guru dalam sekolah sangat penting karena mereka yang akan memberikan pelajaran kepada anak didiknya. Oleh karena itu seorang guru yang akan mengajar di sekolah harus memiliki nilai kompetensi, agar bisa mengajarkan pelajaran dengan baik kepada anak didiknya. Kompetensi guru adalah seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh guru atau dosen dalam melaksanakan kewajiban-kewajibannya secara bertanggung jawab dan layak [7]. Sifat tanggung jawab harus ditunjukkan sebagai kebenaran tindakan baik dipandang dari sudut ilmu pengetahuan, teknologi maupun etika. Hal ini seperti yang tercantum dalam Undang-undang No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Kepribadian guru merupakan faktor terpenting bagi keberhasilan belajar anak didiknya. Kepribadian yang baik dari sosok seorang guru akan memberikan teladan yang baik terhadap anak didiknya. Karena ada istilah guru itu "digugu lan ditiru" yang artinya: "digugu" (ditaati/nasehat/perintahnya) dan "ditiru" (dicontoh sikap dan perilakunya). Karakteristik kepribadian yang berkaitan dengan keberhasilan guru dalam menggeluti profesinya yaitu, meliputi fleksibilitas kognitif dan keterbukaan psikologis. Guru yang fleksibel pada umumnya ditandai dengan adanya keterbukaan berfikir dan beradaptasi.

Kompetensi kepribadian adalah kemampuan kepribadian yang mantap, berakhlak mulia, arif, dan berwibawa serta menjadi teladan peserta didik (Menurut Undang-Undang Dasar Guru 2005 pasal 10 ayat 1). Hal ini dengan sendirinya berkaitan erat dengan falsafah hidup yang mengharap guru menjadi model manusia yang memiliki nilai-nilai luhur. Merujuk pada pendapat *Asian Institut for Teacher Education*, mengemukakan kompetensi pribadi meliputi [2]: 1) pengetahuan tentang

adat istiadat baik sosial maupun agama, 2) pengetahuan tentang budaya dan tradisi, 3) pengetahuan tentang inti demokrasi, 4) pengetahuan tentang estetika, 5) memiliki apresiasi dan kesadaran sosial, 6) memiliki sikap yang benar terhadap pengetahuan dan pekerjaan, dan 7) setia terhadap harkat dan martabat manusia. Dalam Buku Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Buku 3 Pedoman Penyusunan Portofolio [1], dijelaskan bahwa kompetensi kepribadian meliputi lima komponen, yaitu : 1) Pengalaman Mengajar, 2) Penilaian dari Atasan dan Pengawas, 3) Pengalaman Menjadi Pengurus Organisasi di Bidang Kependidikan dan Sosial, 4) Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan, dan 5) Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan. Diharapkan guru dapat meningkatkan kompetensi kepribadiannya, dengan demikian diharapkan mereka bisa meningkatkan kompetensi yang lainnya.

Sistem inferensi *fuzzy* (*fuzzy inference system*/FIS) adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya [5]. Sistem ini didasarkan atas teori logika *fuzzy* yang memiliki kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*). Sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan. Dalam membangun sebuah sistem *fuzzy* dikenal beberapa metode penalaran, antara lain : metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno.

Beberapa penelitian tentang *Fuzzy Inference System* yang pernah dilakukan adalah

1. *Simulasi Traffic Light Menggunakan Metode Tsukamoto*[9]. Pada contoh kasus simulasi lampu lalu lintas, digunakan dua parameter *input* yaitu banyaknya jumlah mobil dan jumlah jalur pada satu jalan. *User* akan memasukkan dua data di atas kemudian akan mendapatkan hasil yaitu lama lampu hijau menyala. Jumlah jalur yang dimaksud adalah lebar jalan pada satu arah. Ketika lampu merah pada satu jalur, ada enam mobil berhenti. Keenam mobil tersebut berhenti dan membentuk dua baris (tiga mobil di baris kiri dan tiga mobil di baris kanan) maka disebut sebagai 2 (dua) jalur. Variabel *fuzzy* yang dimodelkan terdiri dari 3 macam, yaitu jumlah kendaraan (mobil), terdiri-atas 3 himpunan *fuzzy* (BANYAK, SEDANG, dan SEDIKIT), jalur terdiri-atas 3 himpunan *fuzzy*(LEBAR, CUKUP LEBAR, dan SEMPIT), dan lampu hijau terdiri-atas 5 himpunan *fuzzy* yaitu: SANGAT LAMA, LAMA, SEDANG, CEPAT dan SANGAT CEPAT.

Fungsi keanggotaan linear naik digunakan untuk himpunan BANYAK variabel Mobil, dan himpunan LEBAR variabel Jalur. Fungsi linier naik dan turun

digunakan untuk himpunan SEDANG variabel Mobil, dan himpunan CUKUP LEBAR variabel Jalur. Dan fungsi linier turun digunakan untuk himpunan SEDIKIT variabel Mobil, dan himpunan SEMPIT variabel Jalur. Kemudian mengaplikasikan himpunan yang telah ditentukan kedalam fungsi untuk mencari  $\mu$ (bobot).

2. *Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan Tsukamoto Fuzzy Inference System*[4]. Pada contoh kasus ini, terdapat 38 gejala klinis yang mempengaruhi 23 penyakit. Setiap aturan hanya terdiri atas satu *anteseden*. Oleh karena itu, pada setiap penyakit bobot yang diberikan oleh setiap gejala melalui *fire strength* yang diberikan pada aturan yang bersesuaian. Hasil akhir tingkat resiko penyakit dihitung dengan menggunakan rata-rata terbobot dari setiap aturan yang bersesuaian dengan penyakit tersebut. Basis pengetahuan yang menunjukkan hubungan antara gejala dengan penyakit disusun dengan menggunakan kaidah produksi IF-THEN. Tingkat resiko dialaminya suatu penyakit direpresentasikan dengan nilai antara 0 sampai 1. Semakin ke arah 1, maka tingkat resikonya semakin tinggi.

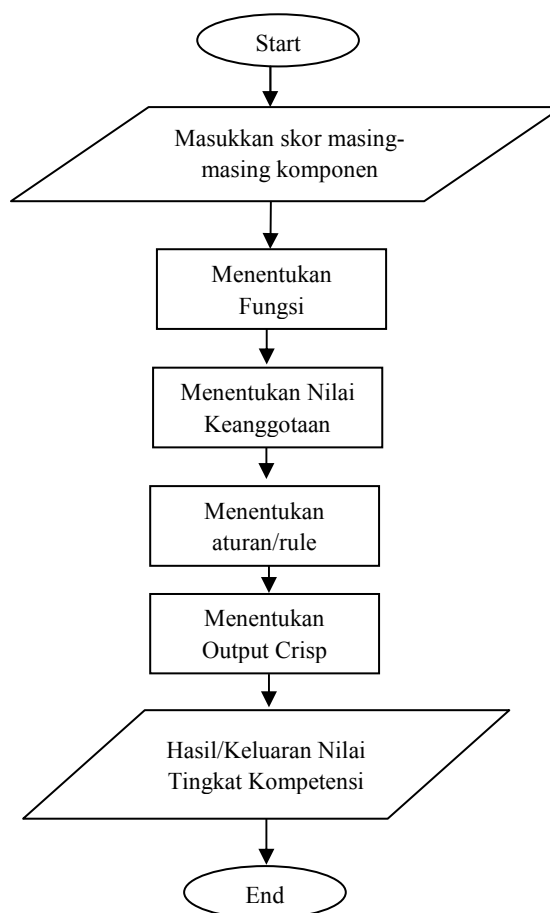
Pada penelitian ini digunakan *Fuzzy Inference System* dengan metode Tsukamoto untuk menentukan kompetensi berdasarkan kepribadian guru. Basis pengetahuan dibangun dengan menggunakan kaidah produksi (IF-THEN). Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [5]. Sistem ini dibangun berbasis web sehingga dapat diakses oleh siapapun, dimanapun dan kapanpun. Perangkat lunak yang digunakan adalah Dreamweaver CS4 dan JSP (*Java Server Page*). Dreamweaver CS4 merupakan perangkat lunak yang ditujukan untuk membuat suatu situs web. Dreamweaver CS4 merupakan versi terbaru yang memiliki performa lebih baik dan memiliki tampilan yang memudahkan untuk membuat dan mengelola halaman web [6]. Sedangkan JSP merupakan bahasa pemrograman berbasis Java yang merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang diperkenalkan pada tahun 1995 oleh Sun Microsystems, Inc.[8]. Karena JSP berbasis Java, maka bagi yang menguasai bahasa java sangatlah mudah untuk membuat aplikasi *web* dengan *JSP*. *JSP* juga mendukung multiplatform yaitu memungkinkan kode dapat dipindahkan ke berbagai platform tanpa perlu melakukan perubahan apapun pada kode tersebut

[3]. Pada pemrograman berorientasi objek komponen-komponen penyusun program secara konseptual akan dipecah menjadi bagian-bagian tersendiri yang disebut dengan objek. Dalam pemrograman ini setiap objek akan memiliki data (sifat, berupa variabel maupun konstanta) dan *method* (perilaku atau kemampuan melakukan sesuatu berupa fungsi). Jadi, objek dapat didefinisikan menjadi suatu entitas yang memiliki data dan *method*. Sebagai contoh : manusia adalah suatu objek yang memiliki data-data (misalnya : nama, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan dan yang lainnya) dan juga *method* (misalnya : cara bicara, cara berjalan, cara marah dan sebagainya) [8].

## II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa, yang membangun sistem perangkat lunak untuk menentukan tingkat kompetensi kepribadian guru berbasis web. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah studi pustaka. Metode ini adalah mempelajari informasi melalui media cetak seperti buku maupun artikel dengan mengambil data-data yang diperlukan tentang aplikasi logika *fuzzy* dan tentang tingkat kompetensi guru. Langkah pengembangan sistem yang dilakukan meliputi:

1. *Identifikasi*. Identifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan memasukkan skor-skor komponen kompetensi kepribadian guru, dengan keluarannya sebuah nilai yang menunjukkan tingkat kompetensi kepribadian guru.
2. *Perancangan sistem*. Pada tahap perancangan ini dilakukan perancangan alur program (Gambar 1).



Gambar 1. Perancangan alur program

3. *Implementasi Sistem*. Meliputi:
  - a. *Pengkodean (coding)*. Pada tahap ini dilakukan pengkodean sistem menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto untuk menentukan tingkat kompetensi kepribadian guru.
  - b. *Pengujian Sistem*. Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah program sudah berjalan dengan benar dan sesuai dengan perancangan yang dilakukan.
  - c. *Instalasi sistem*. Pada tahap instalasi (pemasangan) sistem, sistem *online* ini akan dihosting.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kebutuhan Data

Data yang digunakan adalah komponen-komponen dari kompetensi kepribadian yang diambil dari Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010. Sedangkan data *fuzzy* yang digunakan adalah data skor atau nilai pada kompetensi kepribadian di masing-masing komponen, yaitu: pengalaman mengajar, penilaian dari

atasan dan pengawas, pengalaman menjadi pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial (pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial, tugas tambahan), dan penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan. Skor penilaian dengan skala A (Kurang Baik), B (Cukup), C (Baik Sekali).

Komponen Kompetensi Kepribadian yang digunakan, yaitu:

- P1 : Pengalaman Mengajar
- P2 : Penilaian dari atasan dan pengawas
- P3 : Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial

P4 : Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan

P5 : Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan

**B. Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto dalam Menentukan Tingkat Kompetensi Kepribadian Guru.**

Penyelesaian dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto, terdapat beberapa tahapan yang harus diselesaikan secara runtut dan bertahap. Seperti yang terlihat pada menu dari tampilan proses dari perhitungan *Fuzzy Inference System* berikut (Gambar 2).



Gambar 2. Tampilan Proses Aplikasi *Fuzzy Inference System*

1. Menentukan variabel yang menjadi atribut dalam menentukan nilai Kompetensi Kepribadian Guru yang dipakai dalam perhitungan Metode Tsukamoto perhitungan *Fuzzy Inference System*. Variabel yang dijadikan *Fuzzy Inference System* adalah komponen dari kompetensi kepribadian yang meliputi lima komponen, yaitu:

- a. P1 : *Pengalaman mengajar*. Pengalaman mengajar adalah masa kerja sebagai guru pada jenjang, jenis, dan satuan pendidikan formal tertentu. Bukti fisik dari komponen pengalaman mengajar ini berupa keputusan, surat tugas, atau surat keterangan dari lembaga yang berwenang. Skor penilaian pengalaman mengajar diambil

berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010 seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel Pengalaman Mengajar

Pengalaman Mengajar	Skor
> 31 tahun	220
29 - 31 tahun	205
26 - 28 tahun	190
23 - 25 tahun	175
20 - 22 tahun	160
17 - 19 tahun	145
14 - 16 tahun	130
11 - 13 tahun	115
8 - 10 tahun	100
5 - 7 tahun	85

Keterangan:

- Tugas belajar diperhitungkan dalam pengalaman mengajar.
- Pembulatan pengalaman mengajar :  $P \leq 6$  bulan dibulatkan ke bawah (contoh 7 tahun 6 bulan dihitung 7 tahun),  $P > 6$  bulan dibulatkan ke atas (contoh 7 tahun 7 bulan dihitung 8 tahun).

b. P2 : *Penilaian dari atasan dan pengawas.* Penilaian dari atasan dan pengawas adalah penilaian atasan terhadap kompetensi kepribadian dan sosial. Skor penilaian dari atasan diambil berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010 seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Tabel Penilaian dari Atasan dan Pengawas

Bukti	Aspek yang dinilai	Skor maks
Dokumen hasil penilaian oleh atasan dan/atau pengawas tentang kompetensi kepribadian dan kompetensi sosial	1. Ketaatan menjalankan ajaran agama	5
	2. Tanggung jawab	5
	3. Kejujuran	5
	4. Kedisiplinan	5
	5. Keteladanan	5
	6. Etos kerja	5
	7. Inovasi dan kreativitas	5
	8. Kemampuan menerima kritik dan saran	5
	9. Kemampuan berkomunikasi	5
	10. Kemampuan bekerja sama	5
	Jumlah	50

Keterangan :

- Jika komponen ini dinilai oleh dua penilai, yaitu atasan dan pengawas, maka skor komponen ini adalah rerata dari keduanya.
  - Dalam kondisi tertentu terkait factor geografis, penilaian dapat dilakukan hanya oleh atasan.
- c. P3 : *Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial.* Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial adalah keikutsertaan guru menjadi pengurus organisasi kependidikan atau organisasi sosial pada tingkat desa atau kelurahan, kecamatan, kabupaten atau kota, propinsi, nasional, atau internasional, dan mendapat tugas tambahan. Skor penilaian pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial diambil berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010 seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel Pengurus Organisasi

Tingkat Organisasi	Skor per tahun	
	Kependidikan	Sosial
Internasional	10	7
Nasional	7	5
Provinsi	5	4
Kabupaten/Kota	4	3
Kecamatan	3	2
Desa/Kelurahan	2	1

d. P4 : *Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan.* Skor penilaian tugas tambahan diambil berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010 seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Tabel Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan

Tugas Tambahan	Skor per tahun
Kepala sekolah	4
Wakil kepala sekolah/ketua jurusan/kepala lab/ kepala bengkel/kepala klinik rehabilitasi/wali kelas*)	2
Pembina kegiatan ekstra kurikuler (pramuka, drumband, mading, KIR, dsb.)	1

Keterangan: Guru kelas SD diakui sebagai wali kelas.

e. P5 : *Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan.* Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan adalah penghargaan yang diperoleh guru atas dedikasinya dalam pelaksanaan tugas sebagai pendidik atau bertugas di daerah khusus dan memenuhi kriteria kuantitatif dan kualitatif, baik pada tingkat satuan pendidikan, desa atau kelurahan dll. Skor penilaian penghargaan yang relevan diambil berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010 seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Tabel Penghargaan yang Relevan

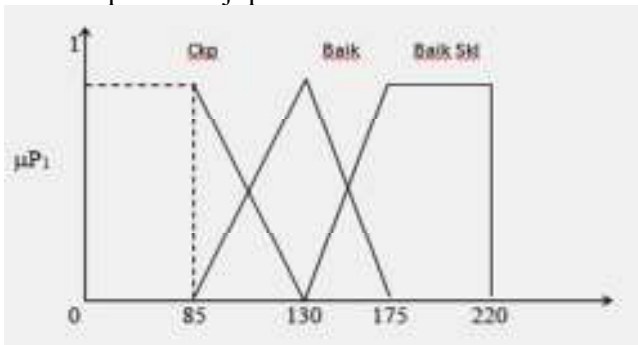
Tingkat	Skor
Internasional	30
Nasional	20
Provinsi	10
Kabupaten/Kota	5
Kecamatan	2
Kelurahan/satuan pendidikan	1
Melaksanakan tugas di daerah khusus*)	Setiap tahun 10

Keterangan:

Daerah khusus adalah daerah yang terpencil atau terbelakang, daerah dengan kondisi masyarakat adat yang terpencil, daerah perbatasan dengan negara lain, daerah yang mengalami bencana alam, bencana sosial, atau daerah yang berada dalam keadaan darurat lain.

2. Menentukan himpunan fuzzy dengan grafik dan nilai keanggotaan yang digunakan untuk menentukan nilai Kompetensi Kepribadian Guru yang dipakai dalam perhitungan Metode Tsukamoto berdasarkan Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010, yaitu:

- a. P1 : *Pengalaman mengajar*. Pengalaman mengajar terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:
- Cukup : 85-130
  - Baik : 85-175
  - Baik Sekali : 130-220
- Fungsi keanggotaan dari pengalaman mengajar seperti tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Fungsi keanggotaan Pengalaman mengajar

Nilai keanggotaan dari pengalaman mengajar dihitung berdasarkan persamaan 1 berikut.

$$\mu_{Cukup}(P1) = \begin{cases} 1 & P1 = 85 \\ \frac{130 - P1}{130 - 85} & 85 \leq P1 \leq 130 \\ 0 & P1 \geq 130 \end{cases}$$

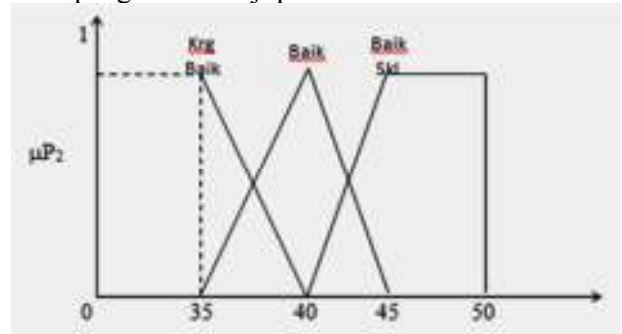
$$\mu_{Baik}(P1) = \begin{cases} \frac{P1 - 85}{130 - 85} & 85 \leq P1 \leq 130 \\ \frac{175 - P1}{175 - 130} & 130 \leq P1 \leq 175 \\ 0 & P1 \geq 175 \text{ atau } P1 = 85 \end{cases}$$

$$\mu_{BaikSK}(P1) = \begin{cases} 0 & P1 \leq 130 \\ \frac{P1 - 130}{175 - 130} & 130 \leq P1 \leq 175 \\ 1 & 175 \leq P1 \leq 220 \end{cases} \dots (1)$$

- b. P2 : *Penilaian dari atasan dan pengawas*. Penilaian dari atasan dan pengawas terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:
- Kurang Baik : 35-40
  - Baik : 35-45
  - Baik Sekali : 40-50

- Baik : 35-45
- Baik Sekali : 40-50

Fungsi keanggotaan penilaian dari atasan dan pengawas tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Fungsi keanggotaan penilaian dari atasan dan pengawas

Nilai keanggotaan Penilaian dari atasan dan pengawas dihitung berdasarkan persamaan 2 berikut.

$$\mu_{KurangBaik}(P2) = \begin{cases} 1 & P2 = 35 \\ \frac{40 - P2}{40 - 35} & 35 \leq P2 \leq 40 \\ 0 & P2 \geq 40 \end{cases}$$

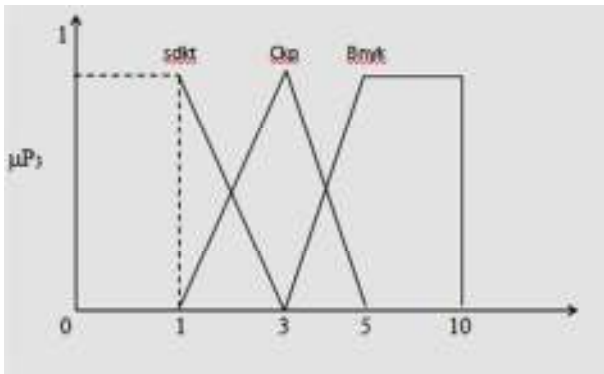
$$\mu_{Baik}(P2) = \begin{cases} \frac{P2 - 35}{40 - 35} & 35 \leq P2 \leq 40 \\ \frac{45 - P2}{45 - 40} & 40 \leq P2 \leq 45 \\ 0 & P2 \geq 45 \text{ atau } P2 = 35 \end{cases}$$

$$\mu_{BaikSK}(P2) = \begin{cases} 0 & P2 \leq 40 \\ \frac{P2 - 40}{45 - 40} & 40 \leq P2 \leq 45 \\ 1 & 45 \leq P2 \leq 50 \end{cases} \dots (2)$$

- c. P3 : *Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial*. Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:

- Sedikit : 1-3
- Cukup : 1-5
- Banyak : 3-10

Fungsi keanggotaan dari Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Fungsi keanggotaan dari Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial

Nilai keanggotaan dari Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial dihitung berdasarkan persamaan 3 berikut.

$$\mu_{Sdkt}(P3) = \begin{cases} 1 & P3 = 1 \\ \frac{3 - P3}{3 - 1} & 1 \leq P3 \leq 3 \\ 0 & P3 \geq 3 \end{cases}$$

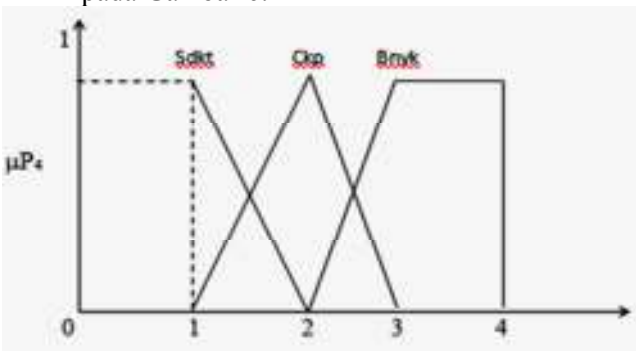
$$\mu_{Ckp}(P3) = \begin{cases} \frac{P3 - 1}{3 - 1} & 1 \leq P3 \leq 3 \\ \frac{5 - P3}{5 - 3} & 3 \leq P3 \leq 5 \\ 0 & P3 \geq 5 \text{ atau } P3 = 1 \end{cases}$$

$$\mu_{Bnyk}(P3) = \begin{cases} 0 & P3 \leq 3 \\ \frac{P3 - 3}{5 - 3} & 3 \leq P3 \leq 5 \\ 1 & 5 \leq P3 \leq 10 \end{cases} \dots (3)$$

d. P4 : *Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan*. Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:

- Sedikit : 1-2
- Cukup : 1-3
- Banyak : 2-4

Fungsi keanggotaan dari tugas tambahan tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Fungsi keanggotaan dari tugas tambahan

Nilai keanggotaan dari tugas tambahan dihitung berdasarkan persamaan 4 berikut.

$$\mu_{Sdkt}(P4) = \begin{cases} 1 & P4 = 1 \\ \frac{2 - P4}{2 - 1} & 1 \leq P4 \leq 2 \\ 0 & P4 \geq 2 \end{cases}$$

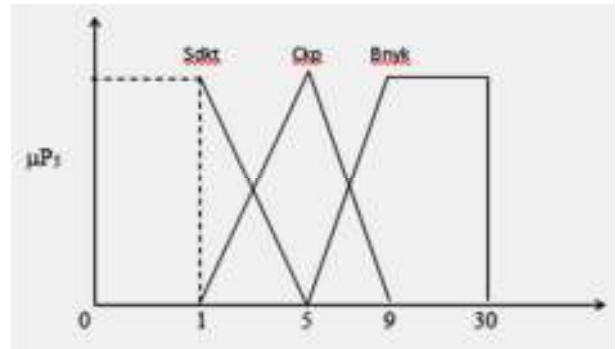
$$\mu_{Ckp}(P4) = \begin{cases} \frac{P4 - 1}{2 - 1} & 1 \leq P4 \leq 2 \\ \frac{3 - P4}{3 - 2} & 2 \leq P4 \leq 3 \\ 0 & P4 \geq 3 \text{ atau } P4 = 1 \end{cases}$$

$$\mu_{Bnyk}(P4) = \begin{cases} 0 & P4 \leq 2 \\ \frac{P4 - 2}{3 - 2} & 2 \leq P4 \leq 3 \\ 1 & 3 \leq P4 \leq 4 \end{cases} \dots (4)$$

e. P5 : *Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan*. Penghargaan yang relevan terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:

- Sedikit : 1-5
- Cukup : 1-9
- Banyak : 5-30

Fungsi keanggotaan dari Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan tersaji pada Gambar 7.



Gambar 7. Fungsi keanggotaan dari penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan

Nilai keanggotaan dari penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan dihitung berdasarkan persamaan 5 berikut.

$$\mu_{Sdkt}(P5) = \begin{cases} 1 & P5 = 1 \\ \frac{5 - P5}{5 - 1} & 1 \leq P5 \leq 5 \\ 0 & P5 \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Ckp}(P5) = \begin{cases} \frac{P5 - 1}{5 - 1} & 1 \leq P5 \leq 5 \\ \frac{5 - 1}{9 - P5} & 5 \leq P5 \leq 9 \\ 0 & P5 \geq 9 \text{ atau } P5 = 1 \end{cases}$$

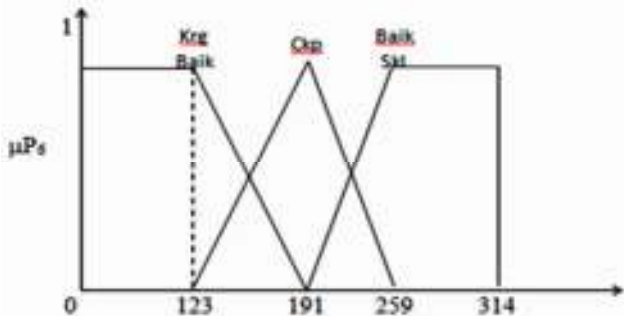
$$\mu_{Bnyk}(P5) = \begin{cases} 0 & P5 \leq 5 \\ \frac{P5 - 5}{9 - 5} & 5 \leq P5 \leq 9 \\ 1 & 9 \leq P5 \leq 30 \end{cases}$$

... (5)

f. P6 : Kompetensi Kepribadian. Kompetensi kepribadian terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu:

- Kurang Baik : 0-191
- Cukup : 123-259
- Baik Sekali : 191-314

Fungsi keanggotaan dari kompetensi kepribadian tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. Fungsi keanggotaan dari kompetensi kepribadian

Nilai keanggotaan dari kompetensi kepribadian dihitung berdasarkan persamaan 6 berikut.

$$\mu_{Krg\text{Baik}}(P6) = \begin{cases} 1 & 0 \leq P6 \leq 123 \\ \frac{191 - P6}{191 - 123} & 123 \leq P6 \leq 191 \\ 0 & P6 \geq 191 \end{cases}$$

$$\mu_{Ckp}(P6) = \begin{cases} \frac{P6 - 123}{191 - 123} & 123 < P6 \leq 191 \\ \frac{191 - 123}{259 - P6} & 191 \leq P6 \leq 259 \\ 0 & P6 \geq 123 \text{ atau } P6 = 259 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik\text{Sekali}}(P6) = \begin{cases} 0 & P6 \leq 191 \\ \frac{P6 - 191}{259 - 191} & 191 \leq P6 \leq 259 \\ 1 & 314 \leq P6 \leq 259 \end{cases}$$

... (6)

3. Menentukan rule atau aturan fuzzy yang digunakan untuk menentukan nilai kompetensi dari Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2010, yaitu diantaranya seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Rule atau aturan

NO	Pengalaman Mengajar	Penilaian dari Atasan dan Pengawas	Pengurus Organisasi dibidang Kependidikan dan sosial	Tugas Tambahan	Penghargaan yang Relevan dengan bidang Pendidikan	Kompetensi Kepribadian
1	Baik Sekali	Baik Sekali	Banyak	Banyak	Banyak	Baik Sekali
2	Baik Sekali	Baik Sekali	Banyak	Banyak	Cukup	Baik Sekali
3	Baik Sekali	Baik Sekali	Banyak	Banyak	Sedikit	Baik Sekali
...						
243	Cukup	Kurang Baik	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Kurang Baik

C. Aplikasi Fuzzy Inference System(FIS) dalam Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah menggunakan Fuzzy Inference System(FIS) Metode Tsukamoto dalam penerapan pada aplikasi ini dapat dilihat pada langkah-langkah dibawah ini:

1. Menentukan nilai masukan, misal masukannya adalah:
  - Pengalaman Mengajar (P1): 85
  - Penilaian dari atasan dan pengawas(P2): 35
  - Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial(P3): 1

- Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan (P4): 1
  - Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan(P5):1
2. Nilai masukan tersebut akan dimasukkan ke dalam himpunan *fuzzy*, dan hasilnya sebagai berikut:
- Nilai 85 pada Pengalaman mengajar masuk ke dalam himpunan Cukup dengan nilai keanggotaan:
 
$$\mu_{Ckp}[85] = \frac{130-85}{130-85} = 1$$

$$\mu_{Baik}[85] = 0$$

$$\mu_{Baik\ Skl}[85] = 0$$
  - Nilai 35 pada Penilain dari atasan dan pengawas masuk ke dalam himpunan Kurang Baik dengan nilai keanggotaan:
 
$$\mu_{Krg\ Baik}[35] = \frac{40-35}{40-35} = 1$$

$$\mu_{Baik}[35] = 0$$

$$\mu_{Baik\ Skl}[35] = 0$$
  - Nilai 1 pada Pengurus organisasi di bidang kependidikan dan sosial masuk ke dalam himpunan Sedikit dengan nilai keanggotaan:
 
$$\mu_{Sdkt}[1] = \frac{3-1}{3-1} = 1$$

$$\mu_{Ckp}[1] = 0$$

$$\mu_{Bnyk}[1] = 0$$
  - Nilai 1 pada Pengalaman menjadi pengurus organisasi tambahan masuk ke dalam himpunan Sedikit dengan nilai keanggotaan:
 
$$\mu_{Sdkt}[1] = \frac{2-1}{2-1} = 1$$

$$\mu_{Ckp}[1] = 0$$

$$\mu_{Bnyk}[1] = 0$$
  - Nilai 1 pada Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikanmasuk ke dalam himpunan Sedikit dengan nilai keanggotaan:
 
$$\mu_{Sdkt}[1] = \frac{5-1}{5-1} = 1$$

$$\mu_{Ckp}[1] = 0$$

$$\mu_{Bnyk}[1] = 0$$
3. Nilai  $\mu$  pada masing-masing variabel dimasukkan pada *rulefuzzy* yang telah ditentukan untuk mencari nilai z. Pada permasalahan ini diambil 3 aturan sebagai contoh perhitungan yaitu:

- a. Aturan ke-1: IF P1 Baik Sekali AND P2 Baik Sekali AND P3 Banyak AND P4 Banyak AND P5 Banyak THEN P6 Baik Sekali

$$\alpha_{predikat\ 1} = \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Bnyk} = \min(0, 0, 0, 0, 0) = 0$$

Nilai z dengan melihat himpunan Kompetensi Kepribadian baik sekali:

$$\frac{z-191}{259-191} = 0 \text{ sehingga } z_1 = 191$$

- b. Aturan ke-2: IF P1 Baik Sekali AND P2 Baik Sekali AND P3 Banyak AND P4 Banyak AND P5 Cukup THEN P6 Baik Sekali

$$\alpha_{predikat\ 2} = \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Ckp} = \min(0, 0, 0, 0, 0) = 0$$

Nilai z dengan melihat himpunan Kompetensi Kepribadian baik sekali:

$$\frac{z-191}{259-191} = 0 \text{ sehingga } z_2 = 191$$

- c. Aturan ke-3: IF P1 Baik Sekali AND P2 Baik Sekali AND P3 Banyak AND P4 Banyak AND P5 Sedikit THEN P6 Baik Sekali

$$\alpha_{predikat\ 3} = \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{BaikSkl} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Bnyk} \cap \mu_{Krg} = \min(0, 0, 0, 0, 1) = 0$$

Nilai z dengan melihat himpunan Kompetensi Kepribadian baik sekali:

$$\frac{z-191}{259-191} = 0 \text{ sehingga } z_3 = 191$$

Dan seterusnya sampai dengan aturan ke-243: IF P1 Cukup AND P2 Kurang Baik AND P3 Sedikit AND P4 Sedikit AND P5 Sedikit THEN P6 Kurang Baik

$$\alpha_{predikat\ 243} = \mu_{Ckp} \cap \mu_{Krg\ Baik} \cap \mu_{Sdkt} \cap \mu_{Sdkt} \cap \mu_{Sdkt} = \min(0, 0, 0, 0, 0) = 0$$

Nilai z dengan melihat himpunan Kompetensi Kepribadian kurang:

$$\frac{z-0}{123-0} = 123 \text{ sehingga } z_{243} = 123$$

4. Nilai z dapat dicari dengan cara sebagai berikut (persamaan 7 dan 8):

$$Z_a = \frac{(\alpha_{predikat_1} * z_1) + (\alpha_{predikat_2} * z_2) + \dots + (\alpha_{predikat_{243}} * z_{243})}{\alpha_{predikat_1} + \alpha_{predikat_2} + \dots + \alpha_{predikat_{243}}} \dots \dots \dots (7)$$

$$Z_b = \frac{(\alpha_{predikat_1} * z_1) + (\alpha_{predikat_2} * z_2) + \dots + (\alpha_{predikat_{243}} * z_{243})}{\alpha_{predikat_1} + \alpha_{predikat_2} + \dots + \alpha_{predikat_{243}}} \dots\dots\dots (8)$$

Sehingga hasilnya diketahui

$$Z_a = 123$$

$$Z_b = 123$$

Hasil z tersebut digunakan sebagai masukan pada Variabel Kompetensi Kepribadian. Sehingga diketahui

- a. Nilai  $Z_a$  diketahui sebagai  $Z$  pada kurva naik. Nilai  $Z_a$  pada Kompetensi Kepribadian masuk kedalam himpunan Kurang Baik dengan nilai keanggotaan:

$$\mu_{KrgBaik}[123] = \frac{191 - 123}{191 - 123} = 1$$

$$\mu_{Ckp}[123] = 0$$

$$\mu_{BaikSk}[123] = 0$$

Pada kurva naik diperoleh kesimpulan bahwa tingkat Kompetensi Kepribadian adalah Kurang Baik dengan derajat keanggotaan 1

- b. Nilai  $Z_b$  diketahui sebagai  $Z$  pada kurva turun. Nilai  $Z_b$  pada Kompetensi Kepribadian masuk kedalam himpunan Kurang Baik dengan nilai keanggotaan:

$$\mu_{KrgBaik}[123] = \frac{191 - 123}{191 - 123} = 1$$

$$\mu_{Ckp}[123] = 0$$

$$\mu_{BaikSk}[123] = 0$$

Pada kurva turun diperoleh kesimpulan bahwa tingkat Kompetensi Kepribadian adalah Kurang Baik dengan derajat keanggotaan 1

Dari kedua hasil  $Z$  diatas diambil nilai terbesar sebagai kesimpulan akhir, sehingga diperoleh nilai 1. Dalam penelitian ini nilai akhir ditentukan dalam persentase, sehingga  $\frac{1}{1} \times 100$  menjadi 100%.

Kesimpulan akhir didapat bahwa tingkat Kompetensi Kepribadian adalah Kurang Baik dengan persentase 100%.

#### IV. PENUTUP

##### A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan aplikasi sistem *Fuzzy Inference System* untuk menentukan tingkat kepribadian guru, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi berbasis *web* untuk menentukan tingkat kompetensi kepribadian guru menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto berhasil dibangun.
2. Aplikasi berbasis *web* untuk menentukan tingkat kompetensi kepribadian guru menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto dapat dipakai oleh siapa saja dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

##### B. Saran

Dalam pembangunan Aplikasi berbasis *web* untuk menentukan tingkat kompetensi kepribadian guru menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto, diharapkan bisa dikembangkan lagi dengan metode lainnya seperti Metode Mamdani ataupun Metode Sugeno.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjen Dikti, 2010. *Sertifikasi Guru Dalam Jabatan: Buku 3 Pedoman Penyusunan Portofolio*. Kementerian Pendidikan Nasional.
- [2] Gumelar dan Dahyat, 2002. *Supervisi Pendidikan Indonesia*. Gramedia. Jakarta.
- [3] Kadir, A. 2004. *Dasar Pemrograman Dinamis dengan JSP (Java Server Page)*. Andi. Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, S. 2008. Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan Tsukamoto Fuzzy Inference System. *Seminar Nasional II: The Application Of Technology Toward a Better Life*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [5] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [6] MADCOMS MADIUN. 2009. *Menguasai XHTML, CSS, PHP, & MySQL melalui DREAMWEAVER*. Andi Offset: Yogyakarta.
- [7] Majid, A. 2007. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- [8] Raharjo, B, Heryanto, I, dan Haryono, A. 2009. *Mudah Belajar Java*. Informatika Bandung. Bandung.
- [9] Wahyu, R dan Afriyanti, L. 2009. Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Pada Simulasi Traffic Light Menggunakan Java. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009) 20 Juni 2009*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.