

Prediksi Tingkat Kompetensi Profesional Pendidik Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto

(Prediction of the Level of Professional Teachers Competence Using Fuzzy Inference System Tsukamoto Method)

Tito Pinandita¹⁾ dan Ahmad²⁾

¹⁾ Teknik Informatika – F. Teknik – Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²⁾ Pendidikan Matematika – FKIP – Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182

titop@ump.ac.id

Abstract - The competence of a teacher is absolutely necessary to demonstrate the quality of teachers in the exercise of his profession. These competencies will be realized in the form of mastery of the knowledge and professionalism. Professional competence is one of competence as set forth in UUGD 2005 that has several components. In this study applied fuzzy inference system Tsukamoto method to predict the level of teachers's professional competence. Expected with this system, the level of professional competence of teachers can be predicted by entering the scores from professional competencies supporting components.

Keywords: professional competence, Tsukamoto fuzzy inference system.

I. PENDAHULUAN

Kompetensi berarti kewenangan (kekuasaan) untuk menentukan atau memutuskan sesuatu hal (Kamus Umum Bahasa Indonesia). Selain itu disebutkan juga bahwa kompetensi adalah kemampuan, kecakapan dan ketrampilan yang dimiliki seseorang berkenaan dengan tugas jabatan maupun profesinya [7]. Kompetensi pendidik (dalam hal ini guru) meliputi empat macam yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional (Undang-undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen). Penilaian portfolio merupakan salah satu alat uji kompetensi. Portfolio adalah bukti fisik (dokumen) yang menggambarkan pengalaman berkarya/prestasi

yang dicapai selama menjalankan tugas profesi sebagai guru dalam interval waktu tertentu dalam kaitannya dengan sertifikasi guru [2]. Menurut UU No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, kompetensi profesional merupakan kemampuan penguasaan materi pengajaran secara luas dan mendalam. Sedangkan menurut Prof. Tjokorde Raka Joni seperti yang dikutip oleh [1] merumuskan kompetensi profesional, artinya bahwa guru harus memiliki pengetahuan yang luas serta dalam tentang *subject matter* (bidang studi) yang akan diajarkan, serta penguasaan metodologis dalam arti memiliki pengetahuan konsep teoritik, mampu memilih metode yang tepat, serta mampu menggunakannya dalam proses belajar mengajar. Selain itu juga kemampuan guru dalam pengetahuan isi (*content knowledge*), penguasaan terhadap materi pelajaran secara luas dan mendalam sesuai standar isi program satuan pendidikan, mata pelajaran, atau kelompok mata pelajaran yang diampu, dan konsep-konsep dan metode disiplin keilmuan, teknologi, atau seni yang relevan, yang secara konseptual menaungi atau koheren dengan program satuan pendidikan, mata pelajaran, atau kelompok mata pelajaran yang diampu [6].

Komponen portfolio guru terdiri dari 10 komponen, yaitu: 1) Kualifikasi akademik, 2) Pendidikan dan pelatihan, 3) Pengalaman mengajar, 4) Perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, 5) Penilaian

dari atasan dan pengawas, 6) Prestasi akademik, 7) Karya pengembangan profesi, 8) Keikutsertaan dalam forum ilmiah, 9) Pengalaman organisasi di bidang kependidikan dan sosial, dan 10) Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan [2]. Sedangkan kompetensi profesional mengandung unsur 8 komponen yaitu komponen ke 1), 2), 3), 4), 6), 7), 8), dan 10). Kualifikasi akademik adalah ijazah pendidikan tinggi yang dimiliki oleh guru pada saat yang bersangkutan mengikuti sertifikasi, baik pendidikan gelar (S-1, S-2, atau S-3) maupun nongelar (D-IV), baik di dalam maupun di luar negeri. Pendidikan dan pelatihan adalah kegiatan pendidikan dan pelatihan yang pernah diikuti oleh guru dalam rangka pengembangan dan/atau peningkatan kompetensi selama melaksanakan tugas sebagai pendidik, baik pada tingkat kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, nasional, maupun internasional. Pengalaman mengajar adalah masa kerja sebagai guru pada jenjang, jenis dan satuan pendidikan formal tertentu. Perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran adalah persiapan pembelajaran yang akan dilaksanakan untuk satu topik atau kompetensi tertentu. Prestasi akademik merupakan prestasi yang dicapai guru dalam pelaksanaan tugasnya sebagai pendidik dan agen pembelajaran yang mendapat pengakuan dari lembaga/panitia penyelenggara, baik tingkat kecamatan, kabupaten/ kota, provinsi, nasional, maupun internasional. Karya pengembangan profesi adalah hasil karya dan/atau aktivitas guru yang menunjukkan adanya upaya pengembangan profesi. Keikutsertaan dalam forum ilmiah merupakan partisipasi guru dalam forum ilmiah (seminar, semiloka, simposium, sarasehan, diskusi panel, dan jenis forum ilmiah lainnya) pada tingkat kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, nasional, atau internasional, baik sebagai nara sumber/pemakalah maupun sebagai peserta. Sedangkan penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan adalah penghargaan yang diperoleh guru atas dedikasinya dalam pelaksanaan tugas sebagai pendidik dan/atau bertugas di Daerah Khusus dan memenuhi kriteria kuantitatif (lama waktu, hasil, lokasi/geografis), dan kualitatif (komitmen, etos kerja), baik pada tingkat satuan pendidikan, desa atau kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, nasional, maupun internasional.

Melanjutkankajiandari[5]makadalam penelitian ini diterapkan sistem inferensi fuzzy (*fuzzy inference system/ FIS*) metode Tsukamoto untuk memprediksi tingkat kompetensi professional dari seorang pendidik.

FIS merupakan pengembangan dari logika fuzzy yang telah dikenal sebagai salah satu perkembangan bidang ilmu kecerdasan buatan, yang mampu memberikan solusi dengan mengakomodir penggunaan bahasa alami, yang dihasilkan dari sekumpulan pengetahuan yang ditransfer ke dalam perangkat lunak melalui inferensi fuzzy, yang selanjutnya memetakan suatu input menjadi output berdasarkan IF-THEN rule yang diberikan [4]. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan 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 α -predikat (*fire strength*), dengan menggunakan rata-rata berbobot [3].

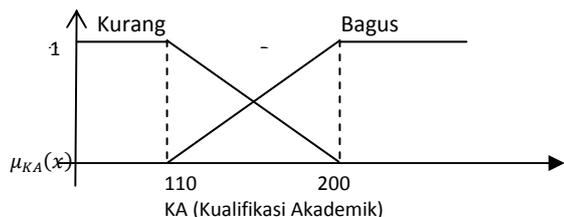
II. METODE

Langkah penelitian yang dilakukan meliputi: 1) mengumpulkan data dari pemetaan komponen portofolio dalam konteks kompetensi guru sesuai Permendiknas No. 18 tahun 2007, 2) membentuk himpunan fuzzy kompetensi profesional, 3) mengaplikasikan fungsi implikasi dan komposisi aturan kompetensi profesional, dan 4) proses defuzzy yaitu melakukan evaluasi *rule* untuk menentukan keluaran berupa tingkat kompetensi profesional yang dimiliki oleh seorang pendidik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Delapan komponen yang menjadi kunci pokok dalam kompetensi profesional merupakan variabel dalam sistem fuzzy yang diterapkan. Penentuan himpunan fuzzy pada setiap variabel didasarkan atas skor masing-masing komponen yang terdapat dalam rubrik penilaian portofolio sertifikasi guru dalam jabatan (Dirjen Dikti Kemendiknas, 2010). Dari setiap variabel selanjutnya termasuk variabel output (tingkat kompetensi profesional) dibentuk himpunan fuzzy (Gambar 1 s/d 9) dengan fungsi keanggotaan (persamaan 1 s/d 19) sebagai berikut:

a. Kualifikasi akademik (KA)

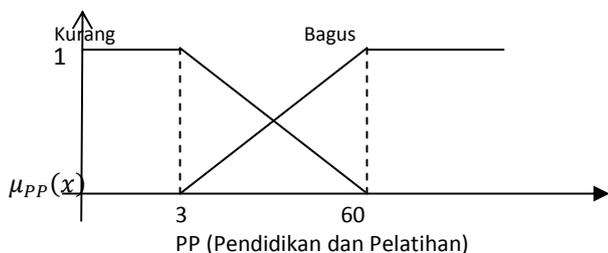


Gambar 1. Himpunan fuzzy Kualifikasi Akademik

$$\mu_{KA_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 110 \\ \frac{200-x}{200-110}; & 110 < x < 200 \\ 0; & 200 \leq x \end{cases} \dots (1)$$

$$\mu_{KA_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 110 \\ \frac{x-110}{200-110}; & 110 < x < 200 \\ 1; & 200 \leq x \end{cases} \dots (2)$$

b. Pendidikan dan pelatihan (PP)

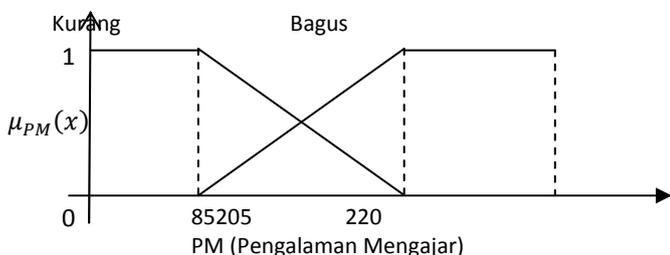


Gambar 2. Himpunan fuzzy Pendidikan dan Pelatihan

$$\mu_{PP_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{60-x}{60-3}; & 3 < x < 60 \\ 0; & 60 \leq x \end{cases} \dots (3)$$

$$\mu_{PP_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{x-3}{60-3}; & 3 < x < 60 \\ 1; & 60 \leq x \end{cases} \dots (4)$$

c. Pengalaman mengajar (PM)

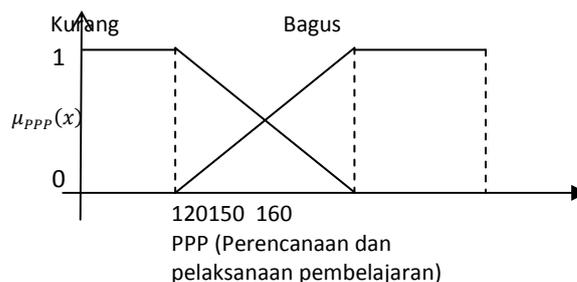


Gambar 3. Himpunan fuzzy Pengalaman Mengajar

$$\mu_{PM_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 85 \\ \frac{205-x}{205-85}; & 85 < x < 205 \\ 0; & 165 \leq x \end{cases} \dots (5)$$

$$\mu_{PM_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 85 \\ \frac{x-85}{205-85}; & 85 < x < 205 \\ 1; & 5 \leq x \leq 220 \end{cases} \dots (6)$$

d. Perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran (PPP)

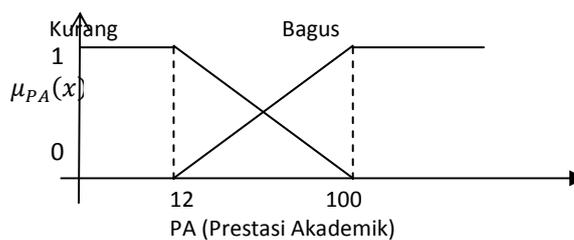


Gambar 4. Himpunan fuzzy Perencanaan dan Pelaksanaan Pembelajaran

$$\mu_{PPP_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 120 \\ \frac{150-x}{150-120}; & 120 < x < 150 \\ 0; & 150 \leq x \end{cases} \dots (7)$$

$$\mu_{PPP_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 120 \\ \frac{x-120}{150-120}; & 120 < x < 150 \\ 1; & 50 \leq x \leq 160 \end{cases} \dots (8)$$

e. Prestasi akademik (PA)

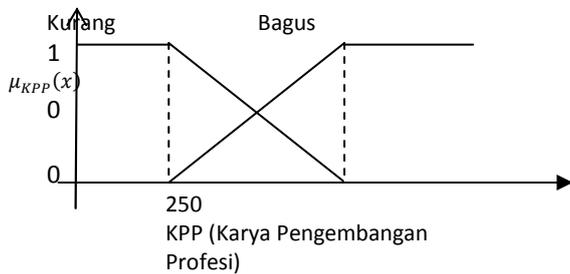


Gambar 5. Himpunan fuzzy Prestasi Akademik

$$\mu_{PA_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 12 \\ \frac{100-x}{100-12}; & 12 < x < 100 \\ 0; & 100 \leq x \end{cases} \dots (9)$$

$$\mu_{PA_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 12 \\ \frac{x-12}{100-12}; & 12 < x < 100 \dots (10) \\ 1; & 100 \leq x \end{cases}$$

f. Karya pengembangan profesi (KPP)

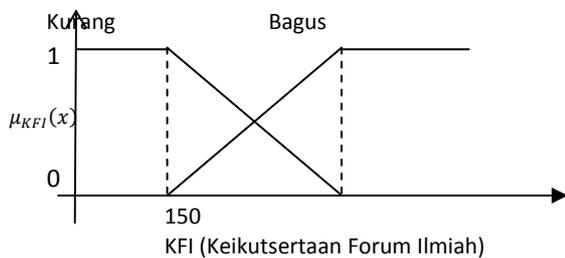


Gambar 6. Himpunan fuzzy Karya Pengembangan Profesi

$$\mu_{KPP_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{50-x}{50-2}; & 2 < x < 50 \dots (11) \\ 0; & 50 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_{KPP_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{x-2}{50-2}; & 2 < x < 50 \dots (12) \\ 1; & 50 \leq x \end{cases}$$

g. Keikutsertaan dalam forum ilmiah (KFI)

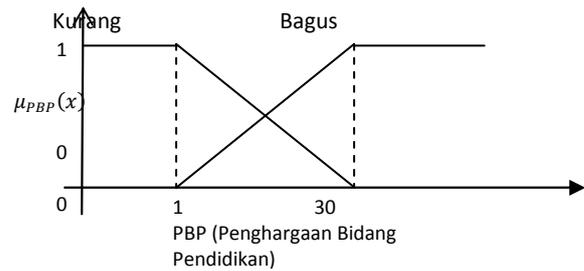


Gambar 7. Himpunan fuzzy Keikutsertaan Forum Ilmiah

$$\mu_{KFI_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{50-x}{50-1}; & 1 < x < 50 \dots (13) \\ 0; & 50 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_{KFI_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{x-1}{50-1}; & 1 < x < 50 \dots (14) \\ 1; & 50 \leq x \end{cases}$$

h. Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan (PBP)

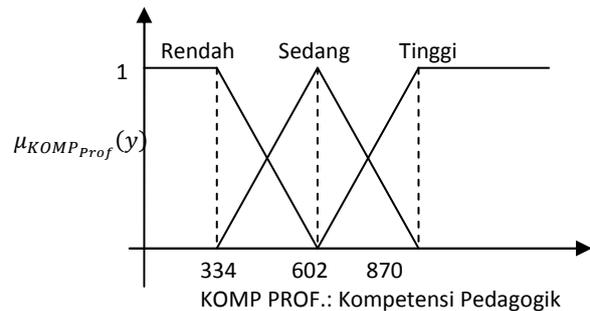


Gambar 8. Himpunan fuzzy Penghargaan Bidang Pendidikan

$$\mu_{PBP_Kurang}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{30-x}{30-1}; & 1 < x < 30 \dots (15) \\ 0; & 30 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_{PBP_Bagus}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{x-1}{30-1}; & 1 < x < 30 \dots (16) \\ 1; & 30 \leq x \end{cases}$$

i. Kompetensi Profesional (KOMP PROF.)



Gambar 9. Himpunan fuzzy Kompetensi Profesional

$$\mu_{KOMP_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 334 \\ \frac{602-x}{602-334}; & 334 \leq x < 602 \dots (17) \\ 0; & 602 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_{KOMP_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 602 \\ \frac{x-334}{602-334}; & 4 \leq x < 602 \\ \frac{870-x}{870-602}; & 602 < x < 870 \dots (18) \\ 0; & x < 334 \text{ atau } 870 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_{KOMP_Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x < 602 \\ \frac{x-602}{870-602}; & 602 \leq x < 870 \dots (19) \\ 1; & 870 \leq x \end{cases}$$

Pembentukan fungsi implikasi fungsi didasarkan pada inferensi fuzzy berbasis pengetahuan dalam bentuk fungsi implikasi fuzzy Mamdani dengan prosedur inferensi GMP (*Generalized Modus Ponens*). GMP adalah inferensi maju berdasarkan fakta masukan yang disebut juga penalaran langsung. Komposisi aturan (rule) yang terbentuk berjumlah 256 aturan sebagai berikut (Gambar 10):

R1	:	IF	KA	Kurang	AND	PP	
		Kurang	AND	PM	Kurang	AND	PPP
		Kurang	AND	PA	Kurang	AND	KPP
		Kurang	AND	KFI	Kurang	AND	PBP
		Kurang	THEN	KOMP PROF.			Rendah
R2	:	IF	KA	Kurang	AND	PP	
		Kurang	AND	PM	Kurang	AND	PPP
		Kurang	AND	PA	Kurang	AND	KPP
		Kurang	AND	KFI	Kurang	AND	PBP
		Bagus	THEN	KOMP PROF.			Rendah
...							
R31	:	IF	KA	Kurang	AND	PP	
		Kurang	AND	PM	Kurang	AND	PPP
		Bagus	AND	PA	Bagus	AND	KPP
		Bagus	AND	KFI	Bagus	AND	PBP
		Kurang	THEN	KOMP PROF.			Sedang
...							
R256:	:	IF	KA	Kurang	AND	PP	
		Bagus	AND	PM	Bagus	AND	PPP
		Bagus	AND	PA	Bagus	AND	KPP
		Bagus	AND	KFI	Bagus	AND	PBP
		Bagus	THEN	KOMP PROF.			Tinggi

Keterangan:

- KA : Kualifikasi Akademik
- PP : Pendidikan dan pelatihan
- PM: Pengalaman mengajar
- PPP: Perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran
- PA: Prestasi akademik
- KPP: Karya pengembangan profesi
- KFI: Keikutsertaan dalam forum ilmiah
- PBP: Penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan
- KOMP PROF.: Kompetensi Profesional

Gambar 10. Aturan fuzzy untuk menentukan tingkat kompetensi profesional

Proses defuzzy dilakukan dengan mengevaluasi setiap rule berdasarkan skor-skor pada setiap komponen (delapan komponen) dalam kompetensi profesional. Sebagai contoh:

- KA: ijazah S-1 non kependidikan sesuai bidang studi (mapel) memiliki skor 130
- PP: memiliki 2 sertifikat diklat tingkat nasional, relevan dengan bidang ilmu selama 16 jam, memiliki skor 50
- PM: telah mengajar selama 6 tahun, skor 85
- PPP: perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran memperoleh skor 140
- PA: membimbing 1 kegiatan siswa dalam lomba tidak mencapai juara dalam bidang studi yang relevan, skor 3
- KPP: membuat 2 media pembelajaran, skor 7
- KFI: memiliki 3 sertifikat peserta seminar tingkat kabupaten dalam bidang yang relevan dengan bidang ilmu, skor 12
- PBP: tidak memiliki penghargaan, skor 0

Berdasarkan data skor yang diperoleh, selanjutnya dilakukan evaluasi rule dimulai dari rule pertama yaitu

IF KA Kurang AND PP Kurang AND PM Kurang AND PPP Kurang AND PA Kurang AND KPP Kurang AND KFI Kurang AND PBP Kurang THEN KOMP PROF. Rendah

sampai dengan rule terakhir (rule ke-256) yaitu

IF KA Kurang AND PP Bagus AND PM Bagus AND PPP Bagus AND PA Bagus AND KPP Bagus AND KFI Bagus AND PBP Bagus THEN KOMP PROF. Tinggi.

dengan menggunakan skor sebagai masukan dalam fungsi keanggotaan pada persamaan 1 s/d 19 diperoleh $\alpha_{predikat1}=0,175$ dan $z1=554.982$, $\alpha_{predikat2}=0,175$ dan $z2=554.982$, ..., $\alpha_{predikat256}=0,000$ dan $z256=602,000$, sehingga hasil akhir sebagai output diperoleh $z_{rata-rata}=481.455$ yang menjadi anggota himpunan rendah dengan nilai keanggotaan 0,473 dan anggota himpunan sedang dengan nilai keanggotaan 0,527. Dengan kata lain pendidik tersebut memiliki tingkat kompetensi sedang sebesar 52,7%.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Prediksi tingkat kompetensi profesional pendidik bisa diketahui dengan menerapkan Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) metode Tsukamoto. Dengan mengetahui skor setiap komponen pada elemen kompetensi profesional, dapat diprediksi tingkat

kompetensinya yang meliputi kategori rendah, sedang, atau tinggi.

B. Saran

Saran yang disampaikan adalah bisa dikembangkan sistem inferensi fuzzy menggunakan metode yang lain seperti Mamdani atau Sugeno.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. DP2M Dirjen DIKTI Departemen Pendidikan Nasional melalui Kopertis Wilayah VI yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini.
2. Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberi berbagai dorongan dan kemudahan dalam penelitian ini.
3. Ketua LPPM yang telah memberi persetujuannya, sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.
4. Dekan Fakultas Teknik yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, S. 1990. *Manajemen Pengajaran Secara Manusiawi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [2] Dirjendikti, 2010, *Sertifikasi Guru dalam Jabatan Buku 3 Pedoman Penyusunan Portofolio*, Jakarta, Kemendiknas.
- [3] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H., 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [4] Naba, A., 2009, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*, Yogyakarta, Andi.
- [5] Pinandita, T., Ahmad, Mustafidah, H., 2012, Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Tingkat Kompetensi Pedagogik, Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Call for Paper STMIK Potensi Utama Medan dalam rangka Rakornas APTIKOM, 19 Oktober 2012, ISBN: 2088-9747 halaman 432 – 436.
- [6] Saliman. 2008. STANDAR KOMPETENSI GURU SERI MATERI PEMBEKALAN PENGAJARAN MIKRO 2008. <http://www.slideshare.net/guestc6f390/standar-kompetensi-guru>. diakses 14 Mei 2010.
- [7] Trianto, dkk., 2006, *Tinjauan Yuridis Hak serta Kewajiban Pendidik Menurut UU Guru dan Dosen*, Jakarta, Prestasi Pustaka.