
Sistem Penentuan Tingkat Kompetensi Pendidik Menggunakan *Fuzzy Inference System* Berbasis Web

Tito Pinandita¹, Ahmad², dan Hindayati Mustafidah³

^{1,3}Teknik Informatika, Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²Pendidikan Matematika, KIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182

E-mail: ¹titop@ump.ac.id, ²ahmad@ump.ac.id, dan ³h.mustafidah@ump.ac.id

Abstrak

Kompetensi yang dimiliki oleh setiap pendidik (guru) akan menunjukkan kualitas pendidik dalam menjalankan profesinya. Kompetensi tersebut akan terwujud dalam bentuk penguasaan pengetahuan dan profesionalisme. Sejauh ini belum ada sistem yang bisa digunakan untuk menentukan apakah seorang pendidik telah memiliki kompetensi atau belum seperti yang dituangkan dalam UUGD 2005 yaitu kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional sesuai dengan indikatornya. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem berbasis WEB dan bersifat *online* untuk menentukan tingkat kompetensi pendidik. Sistem ini dirancang bangun menggunakan *fuzzy inference system* yang merupakan salah satu metode dalam bidang logika *fuzzy*. Tahapan dalam membangun sistem ini adalah fuzzifikasi, inferensi, dan penentuan *output*. Sistem *online* ini mempermudah bagi pemakai (guru) untuk mengoperasikan di mana saja dan kapan saja sebagai bahan koreksi dan introspeksi diri akan tingkat kompetensi yang dimilikinya. Dari segi keamanan, sistem ini dilengkapi dengan otorisasi pemakai ID dan *password*.

Kata kunci: kompetensi, *fuzzy inference system*, berbasis WEB, *online*.

Abstract

Competence possessed by every educator (teacher) will show the quality of educators in the exercise of his profession. These competencies will be realized in the form of mastery of the knowledge and professionalism. So far there has been no system that can be used to determine if an educator has the competence or not as it is poured in UUGD 2005 i.e. pedagogy, professional, personality, and social competence in accordance with the charge of indicators. Therefore, this study developed a WEB-based system and be online to determine the level of competence of educators. This system was engineered using fuzzy inference system which is one of the methods in the field of fuzzy logic. The stages in building this system is fuzzyfication, inference, and the determination of output. This online system will make it easier for users (teachers) to operate anywhere and anytime as a correction and introspection will level of competence. In terms of security, the system is equipped with the authorization of the user using the ID and password.

Key words: competences, *fuzzy inference system*, WEB-based, *online*.

1. Pendahuluan

Kompetensi merupakan suatu kecakapan, kemampuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh seseorang yang bertugas mendidik agar mempunyai kepribadian yang luhur dan mulia sebagaimana tujuan dari pendidikan [1]. Menurut UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, kompetensi guru adalah pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dihayati dan dikuasai oleh guru dalam melaksanakan tugas keprofesionalan. Dengan demikian kompetensi menjadi tuntutan dasar bagi seorang guru. Dalam UU No. 14 Tahun 2005 seorang guru dikatakan kompeten apabila ia telah menguasai empat kompetensi dasar, yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial dan kompetensi profesional. Menurut UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen kompetensi pedagogik merupakan kemampuan dalam pengelolaan peserta didik. Kompetensi pedagogik yaitu kemampuan seorang guru dalam mengelola proses pembelajaran peserta didik. kompetensi pedagogik ini meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan pembelajaran, evaluasi hasil belajar dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran ditambahkan oleh [2] sebagai kompetensi pedagogik.

Kompetensi profesional adalah kemampuan penguasaan materi pengajaran secara luas dan mendalam (UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen). Sedangkan menurut Tjokorde Raka Joni seperti yang dikutip dalam [3] merumuskan kompetensi profesional, artinya bahwa guru harus memiliki pengetahuan yang luas serta dalam tentang subjek *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. Menurut Tjokorde Raka Joni dalam [3] juga disebutkan bahwa kompetensi kepribadian memiliki pengertian bahwa guru harus memiliki sikap kepribadian yang mantap, sehingga mampu menjadi sumber intensifikasi sebagai subjek. Sedangkan dalam UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen kompetensi kepribadian merupakan kemampuan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, jujur, arif dan bijaksana, berwibawa, berakhlak mulia, menjadi teladan bagi peserta didik dan masyarakat, mengevaluasi kinerja sendiri dan mengembangkan diri secara mandiri dan berkelanjutan. Sedangkan kompetensi sosial adalah kemampuan guru untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan efisien dengan peserta didik, guru lain, orang tua/wali dan masyarakat sekitar [1]. Menurut UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen kompetensi sosial merupakan kemampuan pendidik sebagai bagian dari masyarakat untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik dan masyarakat. Ditambahkan pula oleh [2] bahwa kompetensi sosial adalah berkomunikasi lisan, tulisan, dan isyarat, menggunakan teknologi komunikasi dan informasi secara fungsional, bergaul secara santun dengan masyarakat sekitar dengan mengindahkan norma serta sistem nilai yang berlaku, dan menerapkan prinsip-prinsip persaudaraan sejati dan semangat kebersamaan.

Isi dan maksud Undang-undang ini memang sudah disosialisasikan dan diimplementasikan pada sebagian guru dan dosen, namun tidak jarang pula yang masih merasa belum bisa mengukur apakah dirinya sudah memiliki kompetensi yang dipersyaratkan tersebut. Bahkan guru maupun dosen yang telah diakui kompetensinya

yang selama ini dikenal dengan istilah telah tersertifikasi masih perlu untuk mengetahui apakah mereka masih memiliki kompetensi sebagaimana predikat yang telah mereka sandang (telah tersertifikasi) sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam UU No. 14 Tahun 2005 tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan sebuah sistem berbasis web yang bersifat *online* untuk membantu para guru dan dosen untuk mengetahui gambaran tingkat kompetensi yang dimilikinya berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam Undang-undang. Selain itu, bagi guru atau dosen yang sudah tersertifikasi-pun bisa memanfaatkan sistem ini untuk mengukur dirinya kembali apakah masih memiliki kompetensi yang memang harus dipertahankan bahkan ditingkatkan atas predikat yang telah diembannya yaitu tenaga pendidik profesional.

Sistem ini dibangun dengan menerapkan metode sistem inferensi fuzzy (*fuzzy inference system*) berbasis web. Sistem ini memodelkan bentuk indikator kompetensi guru menggunakan sistem inferensi *fuzzy* yang telah dikenal sebagai salah satu perkembangan bidang ilmu kecerdasan buatan, yang mampu memberikan solusi berdasarkan logika *fuzzy* dengan mengakomodir penggunaan bahasa alami. *Fuzzy Inference System* (FIS) adalah sistem *fuzzy* yang dihasilkan dari sekumpulan pengetahuan yang ditransfer ke dalam perangkat lunak melalui inferensi *fuzzy*, yang selanjutnya memetakan suatu *input* menjadi *output* berdasarkan aturan IF-THEN yang diberikan [4]. FIS dibangun berdasarkan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* seperti yang dinyatakan dalam [5] dan [6] adalah suatu cara untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Metode FIS yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Tsukamoto, dimana setiap aturan yang berbentuk IF – THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot dari setiap keluaran aturan [6].

Secara umum, penelitian ini diharapkan mempunyai dampak manfaat sebagai berikut:

1. membantu para guru dalam mengetahui gambaran tingkat kompetensi yang dimilikinya,
2. sebagai media belajar bagi mahasiswa dalam mempelajari pengembangan aplikasi FIS,
3. dengan sistem berbasis web ini, pengguna (guru) dapat mengaksesnya kapan saja dan dimana saja sehingga akan lebih mempermudah dalam pemanfaatannya, dan
4. Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebagai lembaga pendidikan yang melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dapat menjadi sebuah lembaga yang selalu mendukung dan berperan serta dalam usaha peningkatan mutu pendidikan nasional.

2. Metode

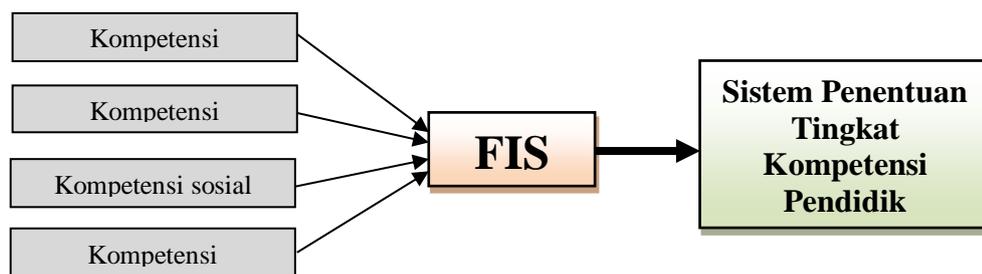
Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa, yaitu merancang bangun sebuah *software* berbasis web dan bersifat *online* menggunakan aplikasi sistem dengan menerapkan metode FIS. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahasa pemrograman JSP, perkembangan dari bahasa JAVA yang diperuntukkan

dalam pembuatan aplikasi berbasis web. Dengan sifat interaktifnya, pemakai dapat berinteraksi dengan sistem untuk melakukan penilaian terhadap kinerja atau kompetensi guru, yang selanjutnya dapat dilakukan pengambilan keputusan terhadap hasil penilaian tersebut.

Langkah operasional dalam pengembangan sistem pendukung keputusan adalah:

1. mendefinisikan masalah

Pendefinisian masalah dilakukan dengan cara menganalisis permasalahan yang ada yaitu menentukan bagian *input*, *output*, dan prosesnya. Selain itu dilakukan pula perancangan struktur logika sistem, sebagai dasar pembuatan program komputer. Bagan proses pemecahan masalah disajikan pada Gambar 1.



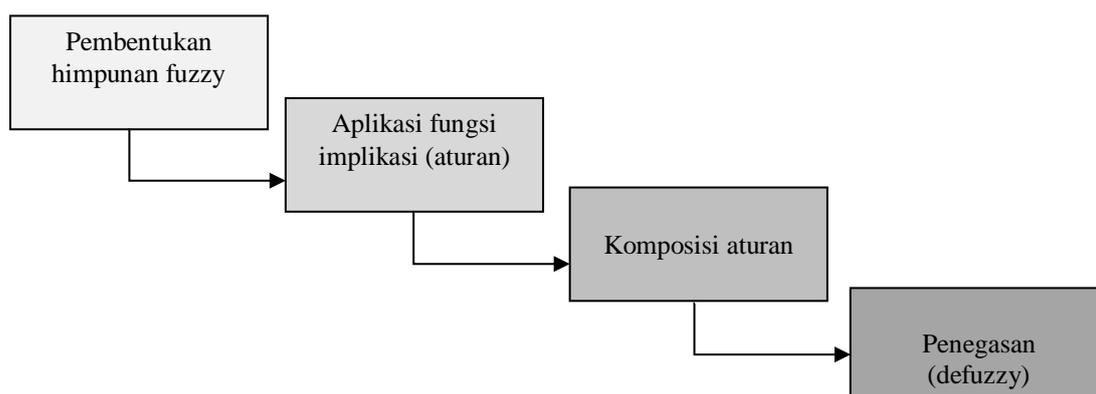
Gambar 1: Proses pemecahan masalah penelitian

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yaitu buku, jurnal, informasi dari internet, maupun *interview* dengan para pakar pendidikan (nara sumber).

3. pengolahan data menjadi informasi

Informasi yang telah diperoleh dan setelah dianalisis, kemudian dilakukan penerapan FIS dengan tahapan pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan penegasan (*defuzzy*) (Gambar 2).



Gambar 2: Proses penerapan *fuzzy inference system*

4. menentukan alternatif solusi. Solusi yang diberikan oleh sistem berupa hasil penilaian tingkat kompetensi pendidik berdasarkan indikator-indikator yang diberikan. Proses yang dilakukan dalam penentuan solusi ini adalah sebagai berikut:
 - a. pembuatan antarmuka pemakai,
 - b. pembuatan program query,
 - c. kompilasi program menjadi satu kesatuan sistem,
 - d. pengetesan dan validasi program, dilakukan dengan beberapa pengujian dengan kasus tes yang berbeda-beda, dan
 - e. memelihara: memperbaiki kesalahan, memutakhirkan, dan meningkatkan kinerja sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

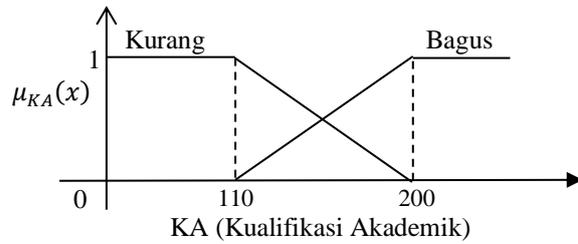
Dasar pengembangan sistem ini adalah penilaian kompetensi berbasis portofolio. Penilaian portofolio dalam konteks sertifikasi guru adalah bentuk uji kompetensi untuk memperoleh sertifikat pendidik. Oleh karena itu, penilaian portofolio guru dibatasi sebagai penilaian terhadap kumpulan bukti fisik yang mencerminkan rekam jejak prestasi guru dalam menjalankan tugasnya sebagai pendidik dan agen pembelajaran, sebagai dasar untuk menentukan tingkat profesionalitas guru yang bersangkutan. Portopolio kaitannya dengan kompetensi guru terdiri atas 10 komponen [7], 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. Kesepuluh komponen portofolio tersebut dapat dipandang sebagai refleksi dari keempat kompetensi guru yaitu kompetensi kepribadian, kompetensi pedagogik, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Setiap komponen portofolio dapat memberikan gambaran satu atau lebih kompetensi guru peserta sertifikasi, dan secara akumulatif dari sebagian atau keseluruhan komponen portofolio merefleksikan keempat kompetensi. Kesepuluh komponen portofolio disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1: Pemetaan Komponen Portofolio dalam Konteks Kompetensi Guru

No.	Komponen Portofolio (Sesuai Permendiknas No. 18 Tahun 2007)	Kompetensi Guru			
		Ped.	Kepr.	Sos.	Prof.
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 Menjadi Pengurus Organisasi di Bidang Kependidikan dan Sosial		√	√	
10.	Penghargaan yang Relevan dengan Bidang Pendidikan	√	√	√	√

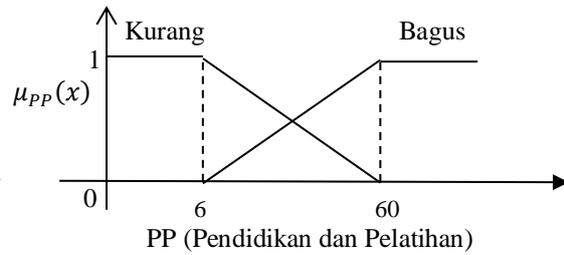
Sepuluh komponen yang menjadi kunci pokok dalam kompetensi merupakan variabel dalam sistem *fuzzy* yang diterapkan. Penentuan himpunan *fuzzy* pada setiap variabel didasarkan atas skor masing-masing komponen yang terdapat dalam rubrik penilaian portofolio sertifikasi guru dalam jabatan [7]. Dari setiap variabel selanjutnya termasuk variabel output (tingkat kompetensi) dibentuk himpunan *fuzzy* (Gambar 3 s.d. 13).

1. Kualifikasi akademik (KA)



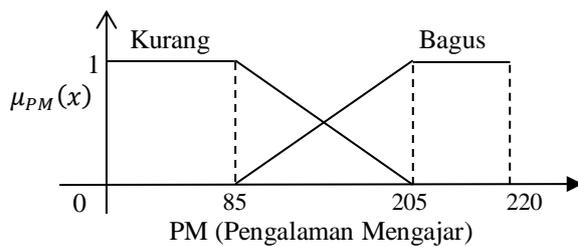
Gambar 3: Himpunan fuzzy KA

2. Pendidikan dan pelatihan (PP)



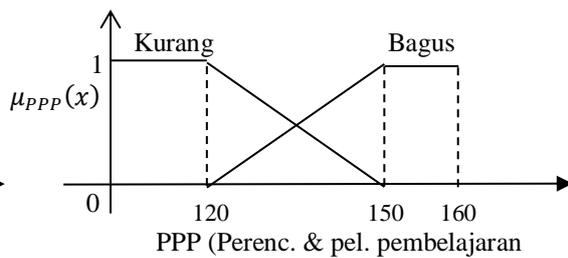
Gambar 4: Himpunan fuzzy PP

3. Pengalaman Mengajar (PM)



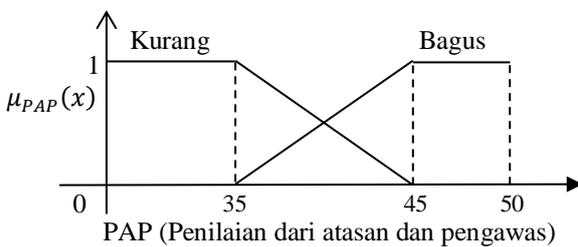
Gambar 5: Himpunan fuzzy PM

4. Perencanaan & pelaksanaan pembelajaran (PPP)



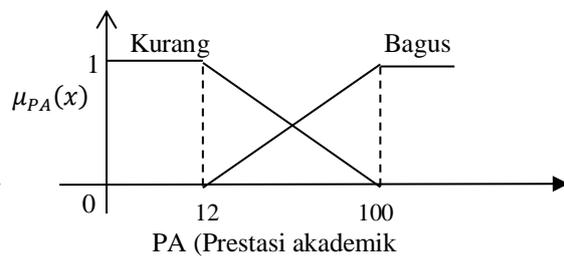
Gambar 6: Himpunan fuzzy PPP

5. Penilaian dari atasan dan pengawas (PAP)



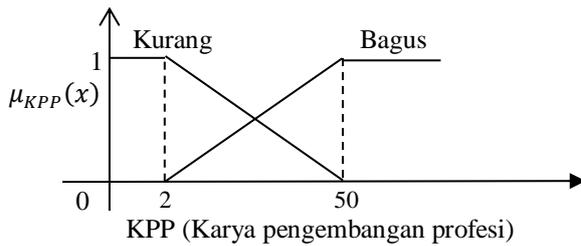
Gambar 7: Himpunan fuzzy PAP

6. Prestasi akademik (PA)



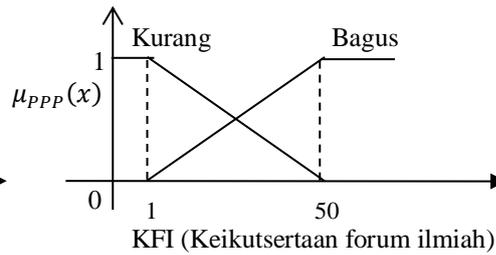
Gambar 8: Himpunan fuzzy PA

7. Karya pengembangan profesi (KPP)



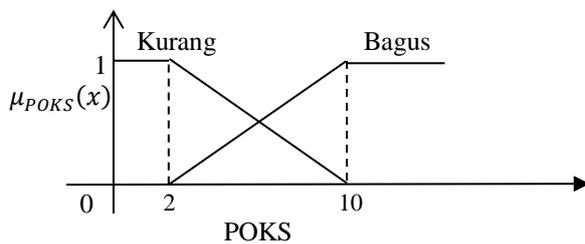
Gambar 9: Himpunan fuzzy KPP

8. Keikutsertaan dalam forum ilmiah (KFI)



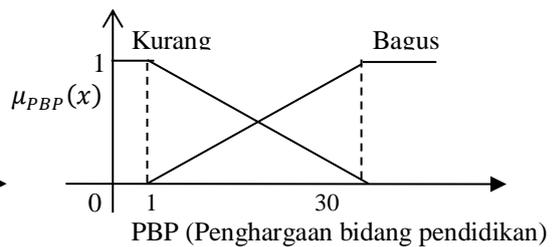
Gambar 10: Himpunan fuzzy KFI

9. Pengalaman organisasi di bidang Kependidikan dan sosial (POKS)



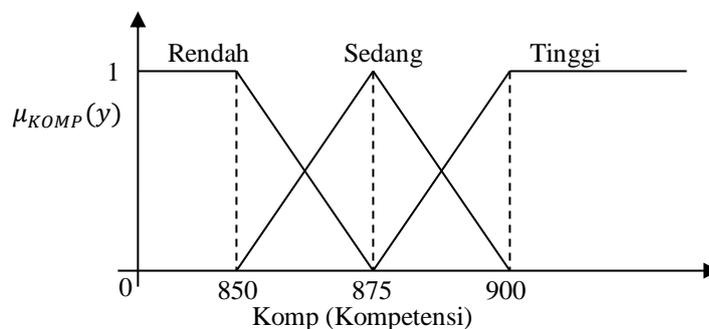
Gambar 11: Himpunan fuzzy POKS

10. Penghargaan yang sesuai dengan bidang pendidikan (PBP)



Gambar 12: Himpunan fuzzy PBP

11. Kompetensi (KOMP)



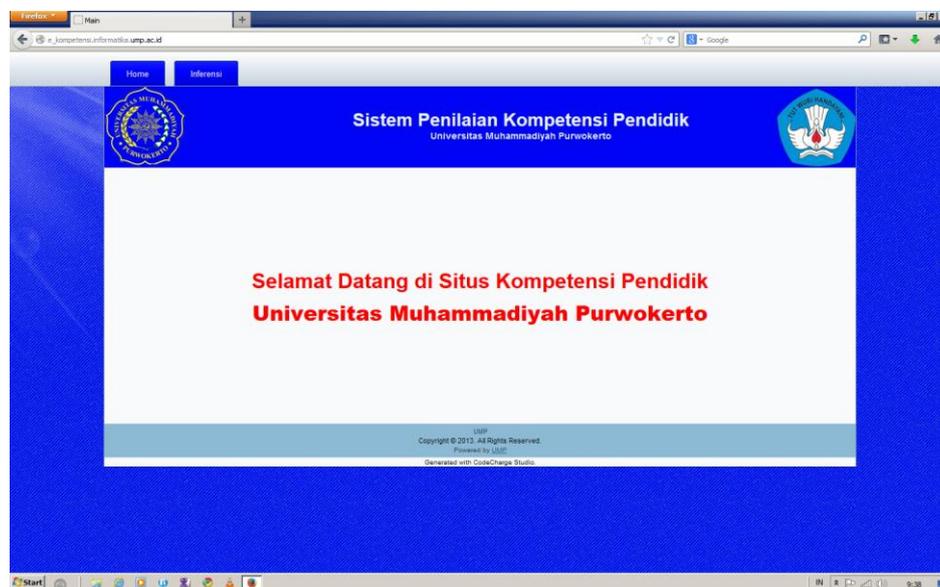
Gambar 13: Himpunan fuzzy Tingkat Kompetensi

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 1024 aturan sebagai berikut (Gambar 14).

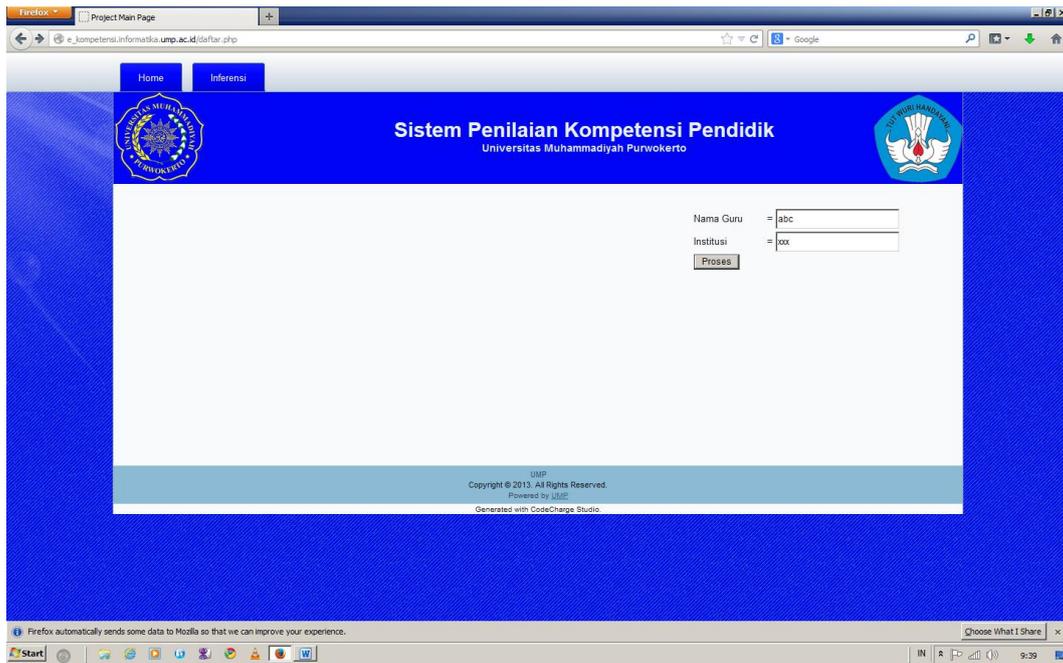
Berdasarkan himpunan fuzzy dan rule yang terbentuk, dibangun sistem online dengan domain **e_kompetensi.informatika.ump.ac.id** dengan contoh tampilan seperti berikut (Gambar 15 sampai dengan Gambar 19).

R1	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Krg AND POKS Krg AND PBP Krg THEN KOMP Rdh
R2	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Krg AND POKS Krg AND PBP Bgs THEN KOMP Rdh
R3	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Krg AND POKS Bgs AND PBP Krg THEN KOMP Rdh
R4	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Krg AND POKS Bgs AND PBP Bgs THEN KOMP Rdh
R5	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Bgs AND POKS Krg AND PBP Krg THEN KOMP Rdh
R6	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Bgs AND POKS Krg AND PBP Bgs THEN KOMP Rdh
R7	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Bgs AND POKS Bgs AND PBP Krg THEN KOMP Rdh
R8	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Krg AND KFI Bgs AND POKS Bgs AND PBP Bgs THEN KOMP Rdh
R9	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Bgs AND KFI Krg AND POKS Krg AND PBP Krg THEN KOMP Rdh
R10	:IF KA Krg AND PP Krg AND PM Krg AND PPP Krg AND PAP Krg AND PA Krg AND KPP Bgs AND KFI Krg AND POKS Krg AND PBP Bgs THEN KOMP Rdh
...	
R1024	:IF KA Bgs AND PP Bgs AND PM Bgs AND PPP Bgs AND PAP Bgs AND PA Bgs AND KPP Bgs AND KFI Bgs AND POKS Bgs AND PBP Bgs THEN KOMP Tg

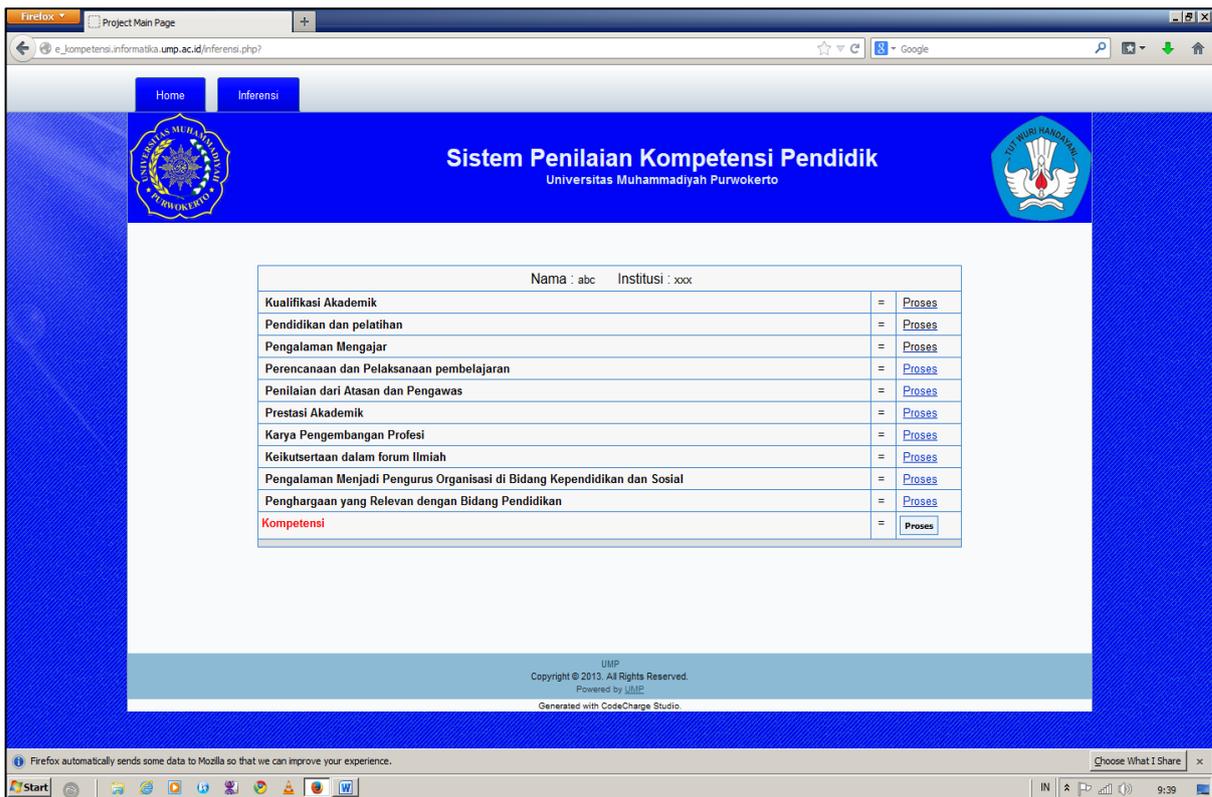
Gambar 14: Kumpulan Aturan dalam FIS Kompetensi



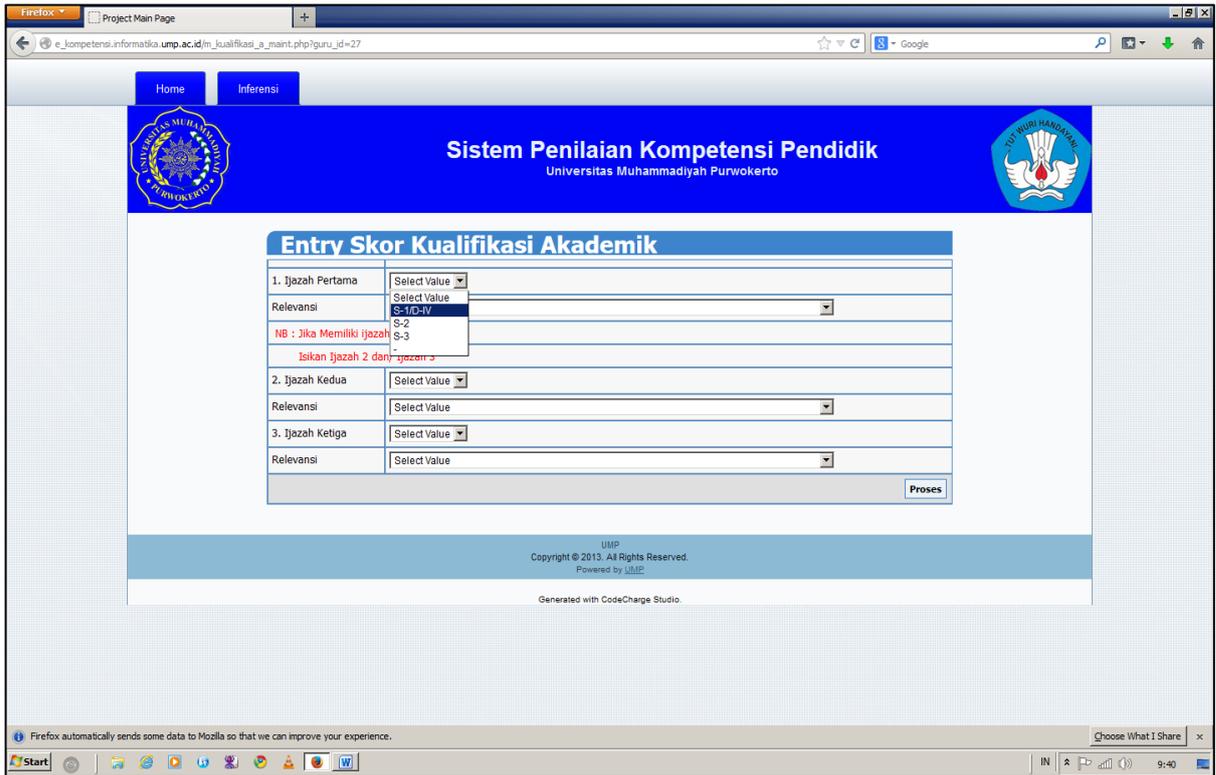
Gambar 15: Tampilan Awal Sistem



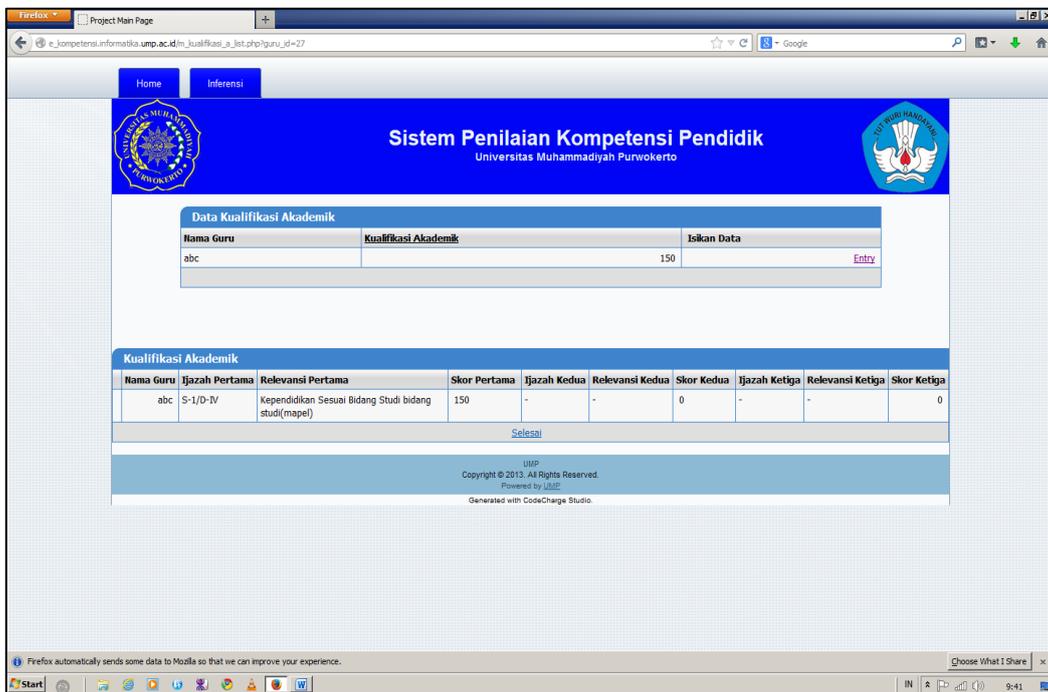
Gambar 16: Halaman Pemasukan Nama dan Institusi Pendidik



Gambar 17: Halaman Komponen Kompetensi yang Harus Diisikan oleh Pendidik



Gambar 18: Halaman Pemasukan Jenis Kegiatan Kualifikasi Akademik



Gambar 19: Halaman Penghitungan Skor Kualifikasi Akademik

Pengguna (pendidik) harus memasukkan jenis kegiatan yang telah dilakukan menurut jenis komponen seperti yang tersaji pada Gambar 17. Cara pengisian kegiatan disesuaikan dengan alur dan pernyataan yang disajikan dalam sistem, sebagai contoh pada Gambar 18. Pada Gambar 18 disajikan pernyataan untuk diisi oleh pendidik berupa ijazah pendidikan formal yang dimiliki misalnya ijazah S1 sesuai atau tidak dengan rumpun ilmu pada bidang pengajaran yang dilaksanakan di sekolah. Demikian seterusnya sampai kesepuluh komponen portofolio seperti tersaji pada Tabel 1 dan Gambar 17 terisikan sesuai dengan kenyataan pendidik. Dengan diisikannya jenis kegiatan sesuai dengan komponen portofolio oleh pendidik, sistem memberikan skor sesuai dengan rambu-rambu penskoran dalam pedoman penilaian portofolio guru. Sebagai hasil akhir dari sistem ini dilakukan proses *defuzzy*. Proses *defuzzy* dilakukan dengan mengevaluasi setiap *rule* berdasarkan skor-skor pada setiap komponen kompetensi yang berjumlah 10 komponen, sehingga akan diberikan hasil berupa tingkat kompetensinya seperti pada Gambar 20 berikut.



Gambar 20: Hasil Defuzzy Kompetensi Pendidik

4. Kesimpulan

Sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui gambaran tingkat kompetensi seorang guru dengan memasukkan jenis kegiatan yang telah dilakukan sesuai dengan indikator pada komponen kompetensi yang diberikan. Sistem memberikan skor dari masing-masing kegiatan tersebut, kemudian diolah menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy. Hasil akhir diperoleh keluaran sebuah informasi tingkat kompetensi yang meliputi kategori rendah, sedang atau tinggi beserta bobot persentasenya.

Ucapan Terima Kasih

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

Referensi

- [1] Trianto, "Tinjauan Yuridis Hak serta Kewajiban Pendidik Menurut UU Guru dan Dosen", Jakarta: Prestasi Pustaka, 2006.
- [2] Saliman, "Standar Kompetensi Guru Seri Materi Pembelajaran Pengajaran Mikro", 2008. <http://www.slideshare.net/guestc6f390/standar-kompetensi-guru>. diakses 14 Mei 2010.
- [3] S. Arikunto, "Manajemen Pengajaran Secara Manusiawi", Jakarta: Rineka Cipta, 1990.
- [4] A. Naba, "Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB", Yogyakarta: Andi, 2009.
- [5] S. Kusumadewi, "Artificial Intelligence. Teori dan Aplikasinya", Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [6] H. Mustafidah, "Konsep Dasar Logika Fuzzy dan Contoh Aplikasinya", Yogyakarta UMP Press – Pustaka Pelajar, 2013.
- [7] Dirjendikti, "Sertifikasi Guru dalam Jabatan Buku 3 Pedoman Penyusunan Portofolio", Jakarta, Kemendiknas, 2010.