

Pengembangan Sistem Korelasional Tingkat Kompetensi Dosen terhadap Tingkat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy (*Development of Correlational System Between Lecturer's Competence and Students Graduation Level Using Fuzzy Inference System*)

Suwarsito¹⁾, Hindayati Mustafidah²⁾

¹⁾P. Geografi – FKIP – Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²⁾Teknik Informatika – F. Teknik – Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182

¹⁾ito_warsito@yahoo.co.in

²⁾h.mustafidah@ump.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi dan pengaruh tingkat kompetensi dosen terhadap tingkat kelulusan mahasiswa dan melakukan rancang bangun sistem untuk mengetahui tingkat kelulusan mahasiswa pada suatu mata kuliah berdasarkan tingkat kompetensi dosen yang mengampunya menggunakan sistem inferensi fuzzy (FIS). Penelitian ini merupakan penelitian campuran (*mixed method* atau kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi dari sistem *online* yang dijalankan di universitas yang selanjutnya dilakukan proses rekapitulasi dan tabulasi. Data ini berupa skor penilaian kompetensi dosen yang dilakukan oleh mahasiswa dan persentase kelulusan mahasiswa dalam suatu mata kuliah (yang direpresentasikan dengan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai $\geq B$). Sistem FIS yang dirancang bangun ini bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan sistem inferensi fuzzy metode Mamdani, bisa diprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dalam suatu mata kuliah yang diindikasikan dengan persentase nilai minimal B berdasarkan tingkat kompetensi yang dimiliki oleh dosen pengampu. Misalnya dengan masukan skor kompetensi dosen (pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial) masing-masing adalah 4,247; 4,669; 4,488; dan 4,669 maka diprediksikan tingkat kelulusan mahasiswa adalah sebesar 86,5% yang tergolong Tinggi (dengan bobot 85,7%) cenderung Sangat Tinggi (dengan bobot 14,3%).

Kata-kata Kunci: Kompetensi Dosen, Prestasi Belajar Mahasiswa, Sistem Inferensi Fuzzy, Mamdani.

Abstract— This research aims to analyse the correlation and influences the level of lecturer's competence of the students' graduation rate and develops a system to find out students graduation rate at some courses based on the level of lecturers competence using fuzzy inference systems (FIS). This research is a mixed method research (quantitative and qualitative). Data collected using the online system documentation being run at the University then made the recapitulation and tabulate process. These Data are based on the assessment of lecturer competence by students and graduation percentage of students in a course (which is represented by the percentage of value $\geq B$). The FIS system developed based on linguistic norms and have fuzzy algorithm that provides a uniform to be entered mathematical analysis. The results showed that by using FIS Mamdani method, could have predicted the level of graduation of students in a course which is indicated by the percentage of grade $\geq B$ based on competency owned by lecturer. For example with the competency score input (pedagogy, professional, personality, and social) for each is 4,247; 4,669; 4,488; and 4,669, graduation rate is predicted 86.5% that is classified to High (with 85,7% weight) tends to be very High by weight of 14.3%.

Keywords: Lecturer's competence, students' graduation, Fuzzy Inference System, Mamdani.

I. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi dianggap sebagai jenjang tertinggi suatu proses pendidikan. Selain diutamakan pada proses belajar-mengajar dan menyemaikan ilmu, di perguruan tinggi juga diutamakan pada pencarian dan pengembangan ilmu. Dengan bekal ilmu dan pengetahuan tersebut diharapkan dapat dijadikan alat untuk mendapatkan solusi permasalahan bagi masyarakat. Dalam proses pencarian dan pengembangan ilmu, dosen dituntut untuk melakukan penelitian dan mempublikasikan hasil penelitiannya, dan mampu berinteraksi dengan masyarakat dengan kompetensi yang dimilikinya. sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2009 tentang Dosen pasal 1 ayat 1 berbunyi: “Dosen adalah **pendidik profesional** dan **ilmuwan** dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat”.

Dinyatakan oleh [1] menyatakan bahwa kompetensi seorang dosen sesuai dengan bidang keilmuannya dilandasi dengan ilmu pengetahuan, pengalaman, keterampilan, kreatifitas, inisiatif, motivasi sebagai dosen dan budaya kerja yang positif, yang pada akhirnya memiliki keahlian sesuai dengan kebutuhan dosen di sebuah perguruan tinggi. Kompetensi seorang dosen pada akhirnya dapat memberikan pelayanan pada berbagai pihak yang memerlukannya, terutama kepada para mahasiswa. Kompetensi seorang dosen yang mampu berkarya dan selalu siap untuk menyesuaikan diri terhadap standarisasi pelayanan yang diperlukan oleh mahasiswa akan mampu memberikan kontribusi terhadap tercapainya visi dan misi dari sebuah perguruan tinggi.

Dalam sebuah proses pendidikan di perguruan tinggi terdapat 2 komponen utama sebagai subyeknya yaitu dosen dan mahasiswa, maka antara keduanya akan terjadi korelasi dan kolaborasi dalam mencapai visi dan misi perguruan tinggi. Hal ini dipertegas oleh Pannen (2001) dalam [1] yang menyatakan bahwa mahasiswa adalah khalayak yang menjadi peserta dalam proses pendidikan, anggota masyarakat yang sedang berusaha mengembangkan dirinya melalui proses pendidikan. Sedangkan dosen adalah tenaga pengajar atau pelaksana yang menggerakkan sistem pendidikan dan membantu terciptanya kesempatan belajar untuk memperlancar proses pendidikan dalam menunjang tercapainya tujuan pendidikan. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa antara mahasiswa dan dosen merupakan 2 subsistem yang sangat besar pengaruhnya pada pembentukan sebuah sistem pendidikan.

Tujuan utama seorang mahasiswa belajar di perguruan tinggi adalah menimba ilmu yang diberikan oleh dosen. Tolok ukur daya serap ilmu yang dimiliki oleh mahasiswa tercermin dari tingkat kelulusan mata kuliah berupa nilai. Prestasi belajar mahasiswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah motivasi dan minat belajar serta tingkat kecerdasannya (faktor internal) dan faktor dosen, sarana belajar, dan keluarga (faktor eksternal). Kaitannya dengan faktor internal dan eksternal, faktor motivasi belajar, minat belajar, dan dosen (kompetensi yang dimiliki oleh dosen) merupakan faktor yang berpengaruh kuat terhadap tercapainya kelulusan mahasiswa. Hal ini diperkuat oleh [2], [3], [4], dan [5] yang menyatakan bahwa prestasi belajar mahasiswa dipengaruhi oleh motivasi belajarnya. Hasil penelitian [6] menyatakan bahwa minat belajar mempengaruhi prestasi belajar. Sementara itu korelasi pengaruh dosen terhadap prestasi belajar mahasiswa disampaikan oleh [7].

Tercapainya tujuan belajar mengajar dalam suatu perguruan tinggi tidak terlepas dari peranan dosen dan mahasiswa. Keaktifan para dosen dalam memberikan perkuliahan dan keaktifan mahasiswa dalam mengikuti proses belajar mengajar menjadi kunci utama suksesnya proses belajar mengajar. Suksesnya proses belajar mengajar, bagi mahasiswa, dapat dilihat dari nilai akhir yang diperoleh. Biasanya, seorang mahasiswa dikatakan memiliki nilai baik mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan ‘B’ (nilai $\geq B$). Demikian pula, seorang dosen dikatakan sukses dalam proses belajar mengajar, apabila nilai kinerja yang diperolehnya juga baik. Dengan demikian, faktor kompetensi dosen memiliki kontribusi yang besar terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran, sehingga perlu dikaji pengaruh tingkat kompetensi dosen terhadap hasil belajar mahasiswa.

Kompetensi Guru dan Dosen seperti yang dicanangkan dalam Undang-undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen meliputi empat macam kompetensi yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional harus dimiliki oleh masing-masing dosen. Saat ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP) melalui sistem *online*-nya telah melakukan penilaian terhadap kompetensi dosen yang dilakukan oleh mahasiswa dengan cara memberikan skor pada setiap butir penilaian dengan rentang skor 1 – 5. Sementara itu, prestasi belajar mahasiswa yang tercermin lewat nilai mata kuliah tidak terlepas dari tingkat kompetensi dosen yang mengampunya. Namun belum dilakukan analisis seberapa besar hubungan dan pengaruh tingkat kompetensi dosen ini terhadap nilai mata kuliah yang diperoleh mahasiswa. Oleh karena itu, dalam penelitian

ini dilakukan analisis terhadap hubungan dan pengaruh kompetensi dosen terhadap tingkat kelulusan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan.

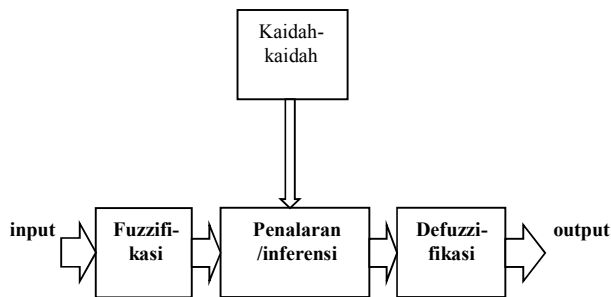
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi dan pengaruh tingkat kompetensi dosen terhadap tingkat kelulusan mahasiswa dan melakukan rancang bangun sistem untuk mengetahui tingkat kelulusan mahasiswa pada suatu mata kuliah berdasarkan tingkat kompetensi dosen yang mengampunya menggunakan sistem inferensi fuzzy.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian campuran (*mixed method* atau kuantitatif dan kualitatif) yaitu menganalisis korelasional dan pengaruh tingkat kompetensi dosen terhadap tingkat kelulusan mahasiswa dalam perkuliahan dan mengembangkan sistem menggunakan sistem inferensi fuzzy untuk mengetahui tingkat kelulusan mahasiswa berdasarkan tingkat kompetensi yang dimiliki oleh dosen.

Pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi dari sistem *online* yang dijalankan di universitas yang selanjutnya dilakukan proses rekapitulasi dan tabulasi. Data ini berupa skor penilaian kompetensi dosen yang dilakukan oleh mahasiswa dan persentase kelulusan mahasiswa dalam suatu mata kuliah (yang direpresentasikan dengan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai $\geq B$).

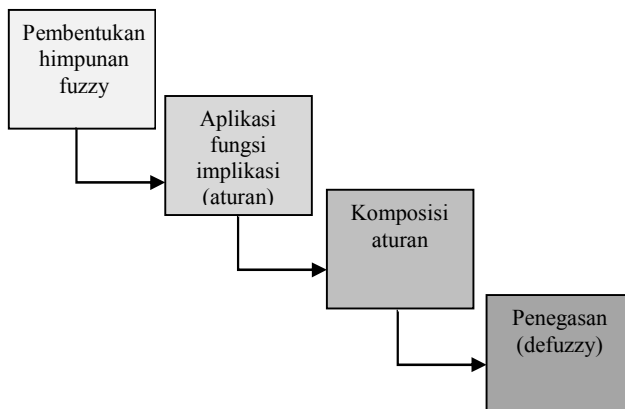
Sistem FIS yang dirancang bangun ini bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik. Proses rancang bangun sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



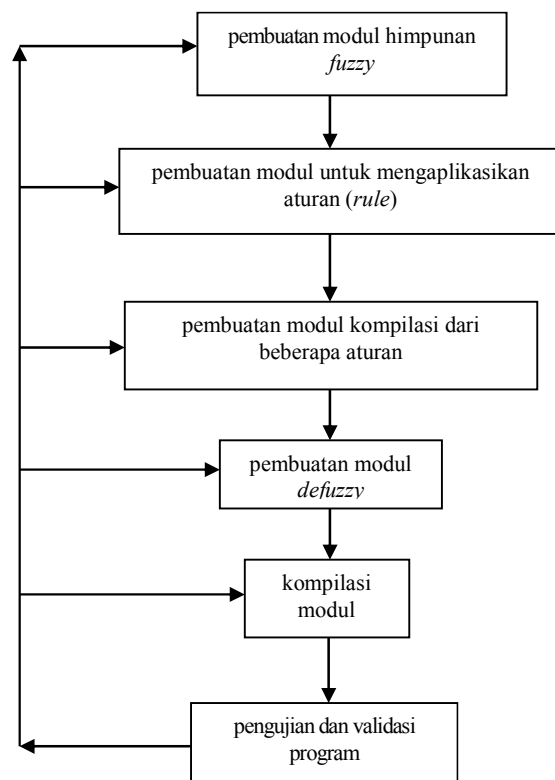
Gambar 1. Proses dalam FIS

Input berupa tingkat kompetensi dosen yang meliputi 4 macam kompetensi yaitu: pedagogik, sosial, kepribadian, dan profesional, sedangkan output yang dihasilkan berupa tingkat kelulusan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan. Kaidah-kaidah dalam bahasa linguistik yang digunakan merupakan kaidah yang dibentuk dari variabel input maupun output, kemudian

dilakukan penalaran berdasarkan kaidah-kaidah dan mengkonversi hasil penalaran tersebut menjadi output (Gambar 2). Sedangkan tahapan pengembangan sistem secara keseluruhan digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Proses penerapan *fuzzy inference system*



Gambar 3. Tahapan pengembangan sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari Lembaga Penjaminan Mutu dan Biro Akademik Mahasiswa (BAK) UMP sebanyak lebih dari 1 juta rekaman data. Data ini kemudian ditabulasi menjadi 433 rekaman (Tabel I).

Proses fuzifikasi merupakan tahap pembangunan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaannya untuk setiap variabel. Dalam penelitian ini digunakan 5 buah variabel yang terdiri dari 4 variabel independen dan 1 buah variabel dependen. Hasil pembangunan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaannya tersaji pada Gambar 4 s/d Gambar 8. Himpunan fuzzy dibangun berdasarkan deskripsi data seperti pada Tabel II.

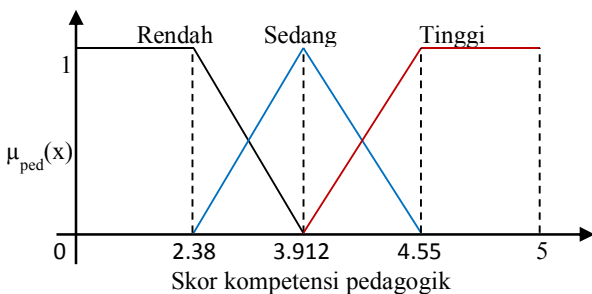
TABEL I
DATA KOMPETENSI DOSEN DAN PEROLEHAN NILAI MATA KULIAH MINIMAL B

No.	Pedagogik	Profesional	Kepribadian	Sosial	%nilai>=B
1	4.27	4.26	4.41	4.27	50
2	3.96	4.13	4.3	3.98	66.67
3	3.96	4.13	4.3	3.98	81.82
4	4.36	4.23	4.35	4.33	88.89
5	4.27	4.26	4.41	4.27	30.77
6	4.39	4.33	4.44	4.37	58.33
7	4.27	4.26	4.41	4.27	81.82
8	3.96	4.13	4.3	3.98	80
9	3.96	4.13	4.3	3.98	78.57
10	4.36	4.23	4.35	4.33	100
...					
430	3.95	3.75	3.91	3.94	70.59
431	3.7	3.89	4.08	3.84	40
432	4.08	3.91	4.18	4.52	74.51
433	3.95	3.75	3.91	3.94	72.06

TABEL II
DESKRIPSI DATA PENELITIAN

	Pedagogik	Profesional	Kepribadian	Sosial	%nilai>=B
rata	3.912	3.886	4.042	4.062	68.247
max	4.55	4.53	4.62	4.60	100.000
min	2.38	2.49	2.42	2.54	3.73

A. Kompetensi Pedagogik (ped)



Gambar 4. Himpunan fuzzy kompetensi pedagogik

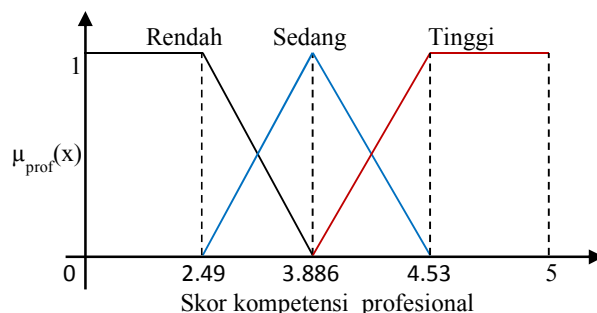
Fungsi keanggotaan kompetensi pedagogik tersaji pada persamaan 1 s/d 3 berikut.

$$\mu_{ped_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 2.38 \\ \frac{3.912-x}{3.912-2.38}; & 2.38 \leq x < 3.912 \\ 0; & 3.912 \leq x \end{cases} \dots (1)$$

$$\mu_{ped_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 3.912 \\ \frac{x-2.38}{3.912-2.38}; & 2.38 \leq x < 3.912 \\ \frac{4.55-x}{4.55-3.912}; & 3.912 < x < 4.55 \\ 0; & < 2.38 \text{ atau } 4.55 \leq x \end{cases} \dots (2)$$

$$\mu_{ped_Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x < 3.912 \\ \frac{x-3.912}{4.55-3.912}; & 3.912 \leq x < 4.55 \\ 1; & 4.55 \leq x \leq 5 \end{cases} \dots (3)$$

B. Kompetensi Profesional (prof)



Gambar 5. Himpunan fuzzy kompetensi profesional

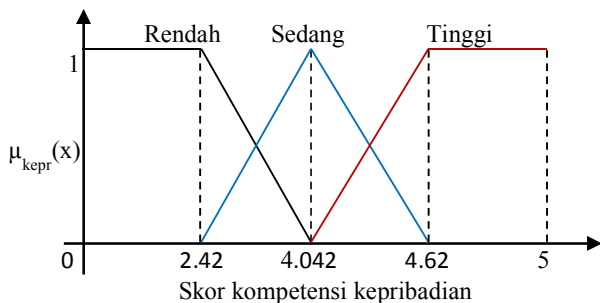
Fungsi keanggotaan kompetensi profesional tersaji pada persamaan 4 s/d 6 berikut:

$$\mu_{prof_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 2.49 \\ \frac{3.886-x}{3.886-2.49}; & 2.49 \leq x < 3.886 \\ 0; & 3.886 \leq x \end{cases} \dots (4)$$

$$\mu_{prof_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 3.886 \\ \frac{x-2.49}{3.886-2.49}; & 2.49 \leq x < 3.886 \\ \frac{4.53-x}{4.53-3.886}; & 3.886 < x < 4.53 \\ 0; & x < 2.49 \text{ atau } 4.53 \leq x \end{cases} \dots (5)$$

$$\mu_{prof_Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x < 3.886 \\ \frac{x-3.886}{4.53-3.886}; & 3.886 \leq x < 4.53 \\ 1; & 4.53 \leq x \leq 5 \end{cases} \dots (6)$$

C. Kompetensi Kepribadian (kepr)



Gambar 6. Himpunan fuzzy kompetensi kepribadian

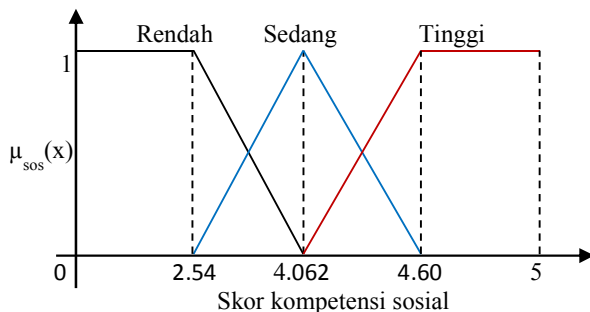
Fungsi keanggotaan Kompetensi Kepribadian tersaji pada persamaan 7 s/d 9 berikut.

$$\mu_{Kepr_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 2.42 \\ \frac{4.042-x}{4.042-2.42}; & 2.42 \leq x < 4.042 \\ 0; & 4.042 \leq x \end{cases} \dots (7)$$

$$\mu_{Kepr_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 4.042 \\ \frac{x-2.42}{4.042-2.42}; & 2.42 \leq x < 4.042 \\ \frac{4.62-x}{4.62-4.042}; & 4.042 < x < 4.62 \\ 0; & x < 2.42 \text{ atau } 4.62 \leq x \end{cases} \dots (8)$$

$$\mu_{Kepr_Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x < 4.042 \\ \frac{x-4.042}{4.62-4.042}; & 4.042 \leq x < 4.62 \\ 1; & 4.62 \leq x \leq 5 \end{cases} \dots (9)$$

D. Kompetensi Sosial (sos)



Gambar 7. Himpunan fuzzy kompetensi sosial

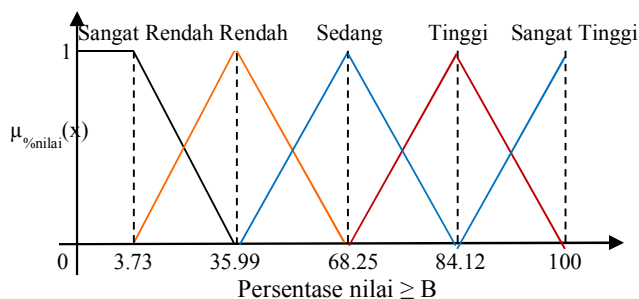
Fungsi keanggotaan kompetensi sosial tersaji pada persamaan 10 s/d 12 berikut.

$$\mu_{Sos_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 2.54 \\ \frac{4.062-x}{4.062-2.54}; & 2.54 \leq x < 4.062 \\ 0; & 4.062 \leq x \end{cases} \dots (10)$$

$$\mu_{Sos_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 4.062 \\ \frac{x-2.54}{4.062-2.54}; & 2.54 \leq x < 4.062 \\ \frac{4.6-x}{4.6-4.062}; & 4.062 < x < 4.6 \\ 0; & x < 2.54 \text{ atau } 4.6 \leq x \end{cases} \dots (11)$$

$$\mu_{Sos_Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x < 4.062 \\ \frac{x-4.062}{4.6-4.062}; & 4.062 \leq x < 4.6 \\ 1; & 4.6 \leq x \leq 5 \end{cases} \dots (12)$$

E. Persentase Nilai Mata Kuliah Minimal B (nilai ≥ B)



Gambar 8. Himpunan fuzzy persentase nilai mata kuliah minimal B (nilai ≥ B)

Fungsi keanggotaan ketercapaian persentase nilai minimal B tersaji pada persamaan 13 s/d 17 berikut.

$$\mu_{Nilai_SgtRendah}(x) = \begin{cases} 1; & 0 \leq x < 3.73 \\ \frac{35.99-x}{35.99-3.73}; & 3.73 \leq x < 35.99 \\ 0; & 35.99 \leq x \end{cases} \dots (13)$$

$$\mu_{Nilai_Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & x = 35.99 \\ \frac{x-3.73}{35.99-3.73}; & 3.73 \leq x < 35.99 \\ \frac{68.25-x}{68.25-35.99}; & 35.99 < x < 68.25 \\ 0; & x < 3.73 \text{ atau } 68.25 \leq x \end{cases} \dots (14)$$

$$\mu_{Nilai_Sedang}(x) = \begin{cases} 1; & x = 68.25 \\ \frac{x-35.99}{68.25-35.99}; & 35.99 \leq x < 68.25 \\ \frac{84.25-x}{84.25-68.25}; & 68.25 < x < 84.25 \\ 0; & x < 35.99 \text{ atau } 84.25 \leq x \end{cases} \dots (15)$$

$$\mu_{Nilai_Tinggi}(x) = \begin{cases} 1; & x = 84.25 \\ \frac{x-68.25}{84.25-68.25}; & 68.25 \leq x < 84.25 \\ \frac{100-x}{100-84.25}; & 84.25 < x < 100 \\ 0; & x < 68.25 \text{ atau } x = 100 \end{cases} \dots (16)$$

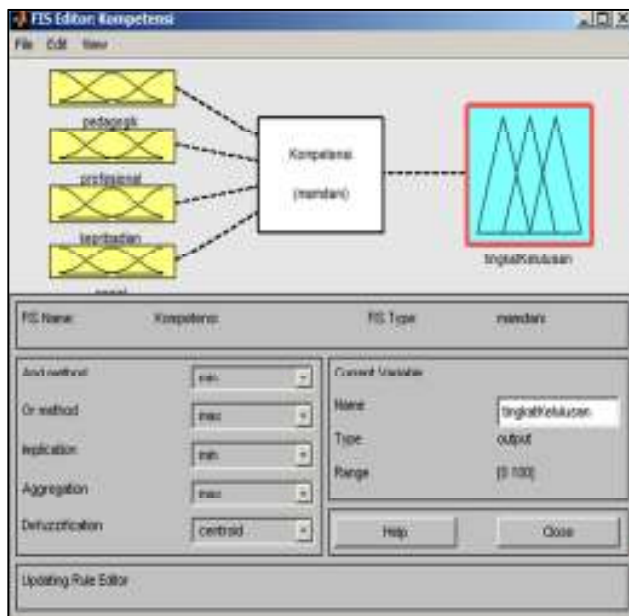
$$\mu_{Nilai_SgtTinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 84.25 \\ \frac{x-84.25}{100-84.25}; & 84.25 \leq x < 100 \\ 1; & x = 100 \end{cases} \dots (17)$$

Seperti terlihat pada Gambar 4 s/d 8, bahwa setiap variabel masukan terdiri dari 3 (tiga) himpunan fuzzy, sehingga rule/aturan yang terbentuk adalah $3^4 (= 81)$ buah aturan (Tabel III).

TABEL III
ATURAN PADA SISTEM FUZZY

No.	Rule
1.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Rendah AND Komp_Sos Rendah THEN %Nilai \geq B SangatRendah
2.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Rendah AND Komp_Sos Sedang THEN %Nilai \geq B SangatRendah
3.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Rendah AND Komp_Sos Tinggi THEN %Nilai \geq B Rendah
4.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Sedang AND Komp_Sos Rendah THEN %Nilai \geq B SangatRendah
5.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Sedang AND Komp_Sos Sedang THEN %Nilai \geq B Rendah
6.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Sedang AND Komp_Sos Tinggi THEN %Nilai \geq B Rendah
7.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Tinggi AND Komp_Sos Rendah THEN %Nilai \geq B Rendah
8.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Tinggi AND Komp_Sos Sedang THEN %Nilai \geq B Rendah
9.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Rendah AND Komp_Kepr Tinggi AND Komp_Sos Tinggi THEN %Nilai \geq B Sedang
10.	if Komp_Ped Rendah AND Komp_Prof Sedang AND Komp_Kepr Rendah AND Komp_Sos Rendah THEN %Nilai \geq B SangatRendah
.	.
81.	if Komp_Ped Tinggi AND Komp_Prof Tinggi AND Komp_Kepr Tinggi AND Komp_Sos Tinggi THEN %Nilai \geq B SangatTinggi

Sistem Inferensi Fuzzy untuk mengetahui korelasi antara keempat kompetensi yang dimiliki dosen terhadap ketercapaian persentase nilai minimal B yang diperoleh oleh mahasiswa pada mata kuliah yang diampu oleh dosen tersebut diaplikasikan menggunakan metode Mamdani. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Matlab7. Aplikasi ini dibangun berdasarkan himpunan fuzzy dan aturan yang telah dibentuk dari kelima variabel yaitu kompetensi (pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial) sebagai variabel input/variabel independen dan persentase nilai mata kuliah minimal B (tingkat kelulusan) sebagai variabel output/variabel dependen (Gambar 9).



Gambar 9. Sistem inferensi fuzzy Mamdani dengan 4 variabel input dan 1 variabel output

Berdasarkan Gambar 9, terlihat bahwa dalam metode ini akan digunakan fungsi implikasi dengan mengaplikasikan fungsi “MIN” (persamaan 18). Komposisi aturan (agregasi) yang digunakan adalah metode “MAX” (persamaan 19), sedangkan pada proses defuzzy digunakan metode “Centroid” (persamaan 20).

$$\mu_{sf}(x_i) = \min(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad \dots\dots\dots (18)$$

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad \dots\dots\dots (19)$$

dengan

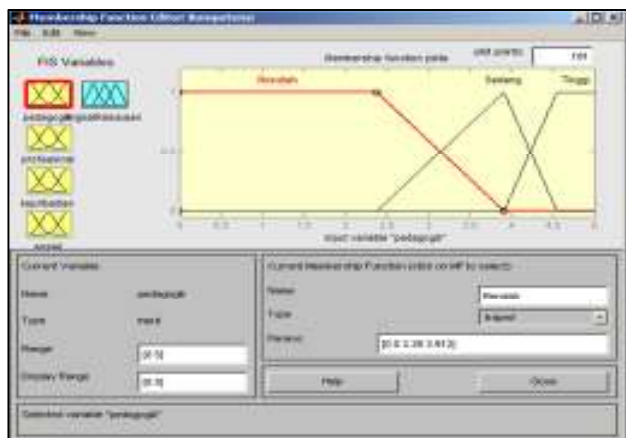
$\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;
 $\mu_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \text{ untuk variabel diskret } \dots\dots\dots (20)$$

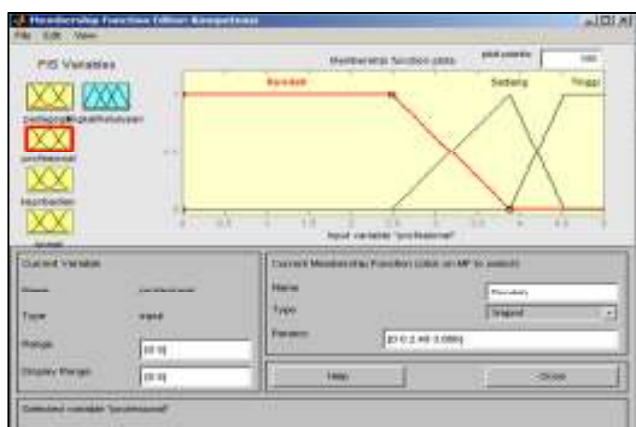
dengan $\mu(z)$ adalah fungsi keanggotaan (MF) gabungan (aggregated). Strategi defuzifikasi ini banyak diadopsi karena mirip dengan perhitungan nilai terharap dari distribusi probabilitas [8].

Kelima variabel yang digunakan dalam sistem ini dibangun dengan masing-masing memiliki himpunan fuzzy dan domain yang berbeda. Variabel input yang berupa 4 kompetensi masing-masing memiliki 3 himpunan fuzzy yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi dengan masing-masing domain skor kompetensi seperti tersaji pada Gambar 10 s/d 13. Sedangkan variabel

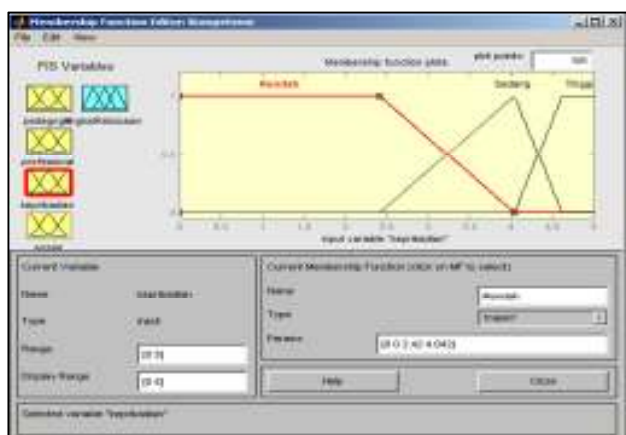
output (tingkat kelulusan) memiliki 5 himpunan fuzzy yaitu Sangat Rendah, Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi seperti tersaji pada Gambar 14.



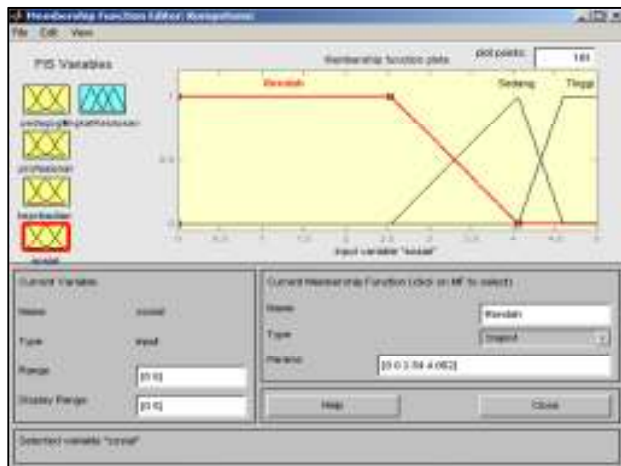
Gambar 10. Sistem inferensi fuzzy Mamdani variabel kompetensi pedagogik



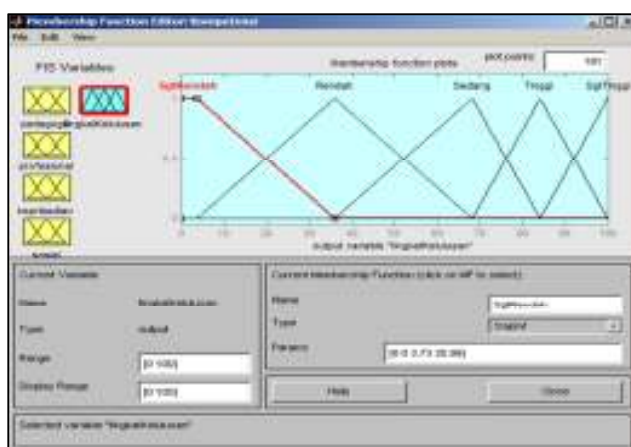
Gambar 11. Sistem inferensi fuzzy Mamdani variabel kompetensi profesional



Gambar 12. Sistem inferensi fuzzy Mamdani variabel kompetensi kepribadian

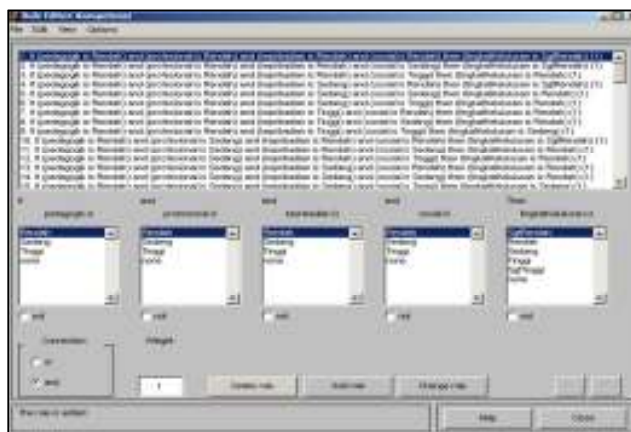


Gambar 13. Sistem inferensi fuzzy Mamdani variabel kompetensi sosial



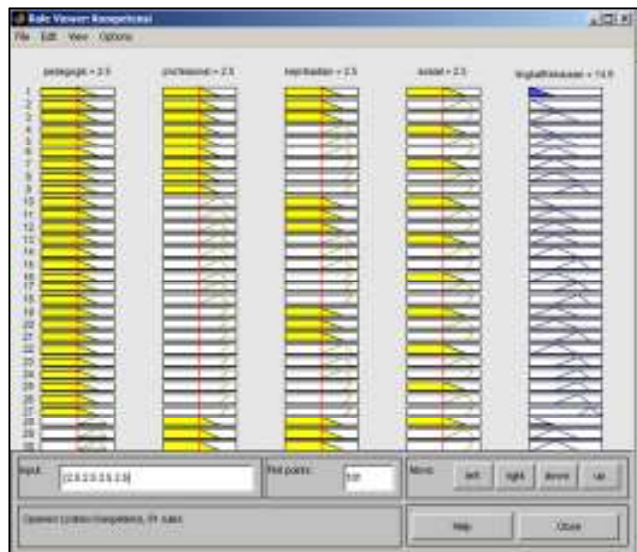
Gambar 14. Sistem inferensi fuzzy Mamdani variabel tingkat kelulusan

Aturan/*rule* sebanyak 81 diaplikasikan menggunakan Metode Mamdani untuk selanjutnya dilakukan inferensi (Gambar 15).



Gambar 15. *Rule* dalam Sistem Inferensi Mamdani

Berdasarkan himpunan fuzzy dan rule tersebut, maka dilakukan inferensi dengan cara mengevaluasi setiap rule yang ada. Hasil inferensi yang diperoleh seperti tersaji pada Gambar 16 dan Gambar 17. Pada Gambar 16 dicontohkan hasil standar yang diperoleh dari metode Mamdani ini. Dengan masukan skor masing-masing kompetensi yaitu 2,5 maka dihasilkan perkiraan tingkat kelulusan mahasiswa dalam mata kuliah yang diampu adalah sebesar 14,9%.



Gambar 16. Hasil inferensi sistem berdasarkan himpunan fuzzy dan rule yang dibangun

Sistem ini bersifat interaktif, artinya pengguna bisa melakukan interaksi terhadap sistem dengan memberikan berbagai variasi skor kompetensi dan sistem akan memberikan output sesuai dengan masukan yang diberikan. Interaksi dilakukan dengan cara menggeser ke kanan atau ke kiri garis tegak merah yang terdapat pada setiap variabel input dengan menggunakan mouse. Selanjutnya sistem akan memberikan output yang tampak pada variabel paling kanan (Gambar 17).

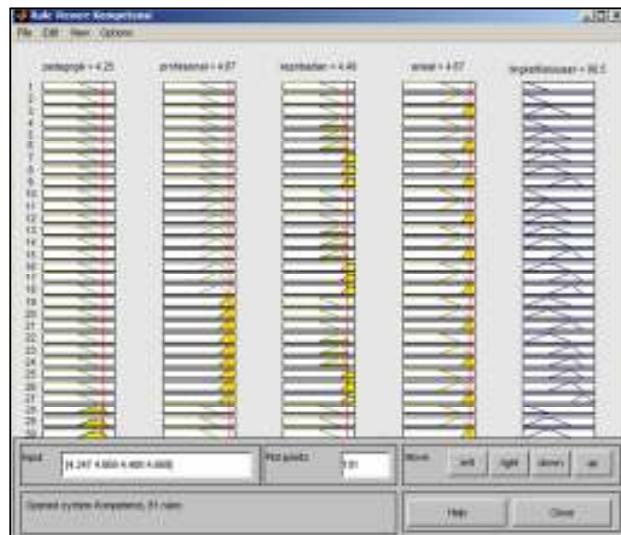
Pada Gambar 17 tersebut tampak bahwa dengan diberikan skor masukan untuk setiap kompetensi yaitu:

- Kompetensi pedagogik : 4,247
- Kompetensi profesional : 4,669
- Kompetensi Kepribadian : 4,488
- Kompetensi Sosial : 4,669

maka sistem memberikan prediksi tingkat kelulusan mahasiswa (persentase nilai minimal B) adalah sebesar 86,5%. Persentase ini memiliki kategori ke dalam himpunan fuzzy Tinggi dan Sangat Tinggi berdasarkan fungsi keanggotaan seperti pada persamaan 16 dan 17 yaitu:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{NilaiTinggi}}(86.5) &= \frac{100 - 86.5}{100 - 84.25} \\ &= \frac{13.5}{15.75} = 0.857 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{NilaiSgtTinggi}}(86.5) &= \frac{86.5 - 84.25}{100 - 84.25} \\ &= \frac{2.25}{15.75} = 0.143 \end{aligned}$$



Gambar 17. Hasil inferensi sistem dengan variasi skor kompetensi

Harga fungsi keanggotaan Nilai_Tinggi menunjukkan hasil 0,857 artinya persentase ketercapaian kelulusan mahasiswa adalah termasuk kategori Tinggi dengan nilai fungsi 0,857 atau 85,7%. Demikian juga dengan Nilai_Sangat_Tinggi memiliki harga fungsi sebesar 0,143 yang berarti prediksi tingkat kelulusan mahasiswa adalah Sangat Tinggi dengan persentase 14,3%.

IV. PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas, simpulan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan sistem inferensi fuzzy metode Mamdani, bisa diprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dalam suatu mata kuliah yang diindikasikan dengan persentase nilai minimal B berdasarkan tingkat kompetensi yang dimiliki oleh dosen pengampu. Misalnya dengan masukan skor kompetensi dosen (pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial) masing-masing adalah 4,247; 4,669; 4,488; dan 4,669 maka diprediksikan tingkat kelulusan mahasiswa adalah sebesar 86,5% yang tergolong Tinggi (dengan bobot 85,7%) cenderung Sangat Tinggi (dengan bobot 14,3%).

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini.
2. Ketua LPPM yang telah memberi dorongan dan persetujuannya, sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surya, D.E. 2011. Kompetensi Dosen Terhadap Standarisasi Layanan kepada Mahasiswa. *Jurnal Majalah Ilmiah Unikom*, Vol. 6 No. 2, Mei 2011, halaman 157 – 168.
- [2] Mustafidah, H. dan Hartati, S. 2008. Representasi Kasus Menggunakan *Inductive Retrieval* dengan Algoritma C4.5 pada Kasus Klasifikasi Prestasi Mahasiswa Berdasarkan NEM, Tingkat Kedisiplinan, dan Motivasi. *Jurnal Ilmiah Nasional "Biomath"* ISSN 1411 – 9277, Volume IX Nomor 2, Oktober 2008, halaman 117 – 124.
- [3] Mustafidah, H. dan Hartati, S. 2009. Klasifikasi *Fuzzy* Menggunakan Jaringan *Backpropagation* (Studi Kasus Prediksi Prestasi Mahasiswa Berdasarkan NEM, Kedisiplinan, dan Motivasi). *Prosiding Seminar Internasional Hasil-hasil Penelitian Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Purwokerto* ISBN : 978-979-704-740-5. Eksakta-27.3 Mei 2009.
- [4] Mustafidah, H. dan Suwarsito, 2012. Student Learning Achievement Prediction Based on Motivation, Interest, and Discipline Using Fuzzy Inference System. *Proceeding International Conference on Green World and Business Technology 2012 (IC-GWBT2012) Technopreneurship Based on Green Business and Technology*, Ahmad Dahlan University Yogyakarta, ISBN: 978-979-3812-25-0. 23 – 24 March 2012.
- [5] Mustafidah, H. dan Suwarsito. 2012. *Fuzzy Quantification Theory* untuk Menganalisis Hubungan Motivasi dan Minat Belajar dan Kehadiran Dosen Pengaruhnya terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Call for Paper STMIK Potensi Utama Medan dalam rangka Rakornas APTIKOM 2012*. 19 Oktober 2012.
- [6] Sudarmanto, R.G. 2007. *Pengaruh Lingkungan Belajar dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Akuntansi Siswa SMK Negeri 1 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2006/2007*. Laporan Penelitian. Universitas Lampung.
- [7] Kusumadewi, S. 2004. Fuzzy Quantification Theory I Untuk Analisis Hubungan Antara Penilaian Kinerja Dosen Oleh Mahasiswa, Kehadiran Dosen, Dan Nilai Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Media Informatika*, ISSN: 0854-4743, Vol. 2, No. 1, Juni 2004, halaman 1-10.
- [8] Mustafidah, H. 2013. *Konsep Dasar Logika Fuzzy dan Contoh Aplikasinya*. Yogyakarta: UMPPress-Pustaka Pelajar.