

Sistem Inferensi *Fuzzy* untuk Memprediksi Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Nilai Ujian Nasional, Tes Potensi Akademik, dan Motivasi Belajar

(Fuzzy Inference Systems to Predict Student Learning Achievement Based on the National Exam, a Test of Academic Potential, and Learning Motivation)

Hindayati Mustafidah¹⁾ dan Dwi Aryanto²⁾

^{1) 2)} Teknik Informatika – F. Teknik – Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182

¹⁾ h.mustafidah@ump.ac.id

²⁾ maileary@gmail.com

Abstract - Predictions based on student learning achievement motivation levels, interests, and student discipline in following lectures using fuzzy logic applications have been made. This study is a follow-up of research prediction student learning achievement based on the value of the test of academic potential, NEM, and motivational learning using fuzzy inference system Mamdani method. This research is a study of the development of computer software with data inputs in the form of value of the test of academic potential, national exam score, and levels of learning motivation, and generate output in the form of student achievement results prediction (GPA). The programming language used is MATLAB version 7.0. The Data is taken from the sample as many as 216 students i.e. students of Informatic Engineering of Engineering Faculty. Data retrieval method used is the question form and documentation. Question form method used to obtain data on students' learning motivation levels, while the method of documentation used to obtain the data value of the test of academic potential score, national exam score, and GPA up to semester gasal 2011/2012. Steps of system development through stages of fuzzyfication, inference, and the determination of output. The results of this study showed that the use of applications of fuzzy logic with Mamdani fuzzy inference method can be predicted students learning achievement based on the value of test of academic potential score, national exam score, and motivation levels. This system is engineered visually, so users can use it just by doing a drag on its visual images.

Based on a regression analysis that was done, the three input variables have an influence on the learning achievements of students, so that the student is expected to increase the motivation of their learning to achieve learning achievements (GPA).

Keywords: Mamdani, learning achievement, Tests Academic Potential, national exam, learning motivation.

I. PENDAHULUAN

Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang saat ini merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang cukup besar di kawasan Jawa Tengah dengan 10 (sepuluh) fakultas selalu melaksanakan kegiatan penerimaan mahasiswa baru setiap tahunnya, tak terkecuali Program Studi Teknik Informatika. Kegiatan ini dilaksanakan secara rutin dengan berpegang pada prinsip obyektifitas, transparansi, dan akuntabilitas dengan tidak membedakan asal-usul suku bangsa, ras, maupun golongan. Persyaratan mendaftar sebagai calon mahasiswa harus dilengkapi dengan berbagai macam persyaratan administratif, di antaranya nilai UN (Ujian Nasional), nilai yang tercantum dalam Surat Tanda Tamat Belajar (STTB), hasil nilai Tes Potensi Akademik (TPA). Biasanya dasar penerimaan calon mahasiswa baru didasarkan atas nilai UN dan nilai STTB yang diperoleh selain nilai TPA. Terdapat suatu

dugaan bahwa dengan berdasarkan nilai UN dan nilai STTB serta nilai TPA yang tinggi, maka prestasi yang dicapai pada saat menjadi seorang mahasiswa atau yang disebut dengan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) juga tinggi. Anggapan ini didasarkan bahwa nilai UN merupakan hasil belajar (prestasi) saat calon mahasiswa menempuh pendidikan di jenjang menengah atas, dan nilai TPA, bisa dijadikan salah satu tolok ukur keberhasilan dan sekaligus kesiapan dan kemampuan dalam melanjutkan ke jenjang berikutnya (jenjang ke perguruan tinggi), sehingga dengan semakin tinggi nilai UN maka diduga akan semakin siap dan mampu dalam mengikuti pendidikan di perguruan tinggi dan prestasi belajarnya pun akan lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [4] disebutkan bahwa terdapat pengaruh antara NEM (dalam hal ini adalah nilai UN) yang diperoleh mahasiswa pada saat kelulusan SLTA, tingkat kedisiplinan, dan motivasi terhadap prestasi mahasiswa di saat mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi yang tercermin lewat Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Hal ini berarti untuk mencapai suatu prestasi belajar yang tinggi, perlu ditingkatkan motivasi belajar dan kedisiplinannya dalam ikut berperan dalam kegiatan belajar di perguruan tinggi. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan dihasilkan kesimpulan bahwa motivasi dan minat belajar mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa secara signifikan, sementara kedisiplinan belajar tidak mempengaruhi prestasi belajar secara signifikan [6].

Uraian di atas memunculkan suatu permasalahan yaitu bagaimana prediksi tingkat prestasi yang dicapai mahasiswa jika didasarkan pada tingkat perolehan nilai UN, nilai TPA, dan motivasi belajarnya dalam mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi. Proses ini membutuhkan suatu penalaran yang biasa dilakukan oleh manusia. Namun banyak kendala yang dialami, terutama jika melibatkan suatu perhitungan rumit dan selalu berubah-ubah. Permasalahan ini bisa terbantu untuk memecahkannya dengan bantuan komputer. Dengan berkembangnya teknologi ilmu komputer, saat ini telah tercipta beberapa teknik pendekatan dalam menyelesaikan suatu masalah yang disebut *soft computing* [3]. *Soft Computing* merupakan bagian dari sistem cerdas yang merupakan suatu model pendekatan untuk melakukan komputasi dengan meniru akal manusia dan memiliki kemampuan untuk menalar dan belajar pada lingkungan yang penuh dengan ketidakpastian dan ketidaktepatan [2] dalam [3]. Komponen utama pembentuk *soft computing* adalah sistem *fuzzy* (*fuzzy system*), jaringan syaraf (*neural network*), algoritma evolusioner (*evolutionary algorithm*), dan penalaran dengan probabilitas (*probabilistic reasoning*). Salah satu metode yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan prediksi tingkat

kemampuan mahasiswa secara akademis yang tertuang dalam IPK adalah metode Mamdani yang merupakan salah satu metode dalam sistem inferensi *fuzzy*. Metode ini menggunakan aturan kaidah IF-THEN dalam representasi kasusnya yang kemudian direpresentasikan ke dalam himpunan *fuzzy*. Dengan sistem ini, komputer difungsikan sebagai alat untuk memprediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan perolehan nilai UN, nilai TPA, dan motivasi belajarnya.

Berkaitan dengan permasalahan penelitian yang dilaksanakan, beberapa kajian penelitian serupa yang telah dilaksanakan adalah :

1. penelitian untuk mengetahui pengaruh NEM, motivasi, dan kedisiplinan terhadap prestasi belajar mahasiswa (IPK) [4], dan dihasilkan kesimpulan bahwa NEM, motivasi belajar, dan kedisiplinan dalam belajar mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa.. Pada penelitian ini digunakan analisis regresi dan korelasi dalam menentukan hubungan dan pengaruhnya dengan variabel bebas berupa NEM, motivasi, dan kedisiplinan, sedangkan variabel terikatnya adalah prestasi belajar.
2. Penelitian untuk memprediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan nilai-nilai mata pelajaran yang terdapat dalam Daftar Nilai Ebtanas Murni (DANEM) [1]. Pada penelitian ini untuk memprediksi prestasi belajar mahasiswa (IPK) digunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma pembelajaran *backpropagation* dengan masukan berupa nilai-nilai mata pelajaran yang terdapat dalam Daftar Nilai Ebtanas Murni (DANEM) dan keluaran berupa prestasi belajar mahasiswa (IPK).
3. Penelitian yang dilakukan oleh [5] menyebutkan bahwa prestasi belajar mahasiswa bisa diprediksi berdasarkan NEM SLTA, tingkat kedisiplinan, dan tingkat motivasi mahasiswa. Dalam penelitian ini digunakan teknik klasifikasi fuzzy menggunakan jaringan *backpropagation*. Input berupa NEM, Kedisiplinan, dan Motivasi yang berbentuk fuzzy dengan output berupa klasifikasi fuzzy prestasi belajar (IPK).
4. Prediksi prestasi belajar mahasiswa didasarkan atas tingkat motivasi, minat, dan kedisiplinan belajar telah dilakukan oleh [6]. Pada penelitian ini digunakan metode Mamdani dalam sistem inferensi fuzzy. Hasil yang diperoleh adalah bahwa prestasi belajar mahasiswa dipengaruhi secara signifikan oleh faktor motivasi dan minat belajar, namun faktor kedisiplinan belajar tidak berpengaruh secara signifikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana membangun sistem yang bisa berfungsi sebagai sistem prediksi otomatis dan bersifat interaktif terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi yang

didasarkan atas nilai UN, nilai TPA, dan tingkat motivasi menggunakan sistem *fuzzy* metode Mamdani.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan rancang bangun sistem yang bersifat interaktif yang bisa berfungsi sebagai sistem prediksi otomatis terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi yang didasarkan atas nilai UN, nilai TPA, dan tingkat motivasi menggunakan sistem inferensi *fuzzy* metode Mamdani. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. mengetahui kondisi mahasiswa dengan tingkat motivasinya
2. mengetahui kondisi prestasi belajar mahasiswa yang tercermin melalui IPK (Indeks Prestasi Kumulatif)
3. dengan mengetahui prediksi prestasi belajar yang dicapai, diharapkan mahasiswa akan mampu mempertahankan kondisinya atau melakukan perbaikan-perbaikan dalam dirinya untuk mencapai prestasi yang maksimal.

Pengembangan sistem dalam penelitian ini digunakan bahasa pemrograman Matlab versi 7.0. Bahasa MATLAB merupakan bahasa pemrograman dengan kemampuan tinggi dalam bidang komputasi, dan memiliki kemampuan visualisasi yang baik [8]. Bahasa ini mempermudah dan mempercepat waktu pemrograman. Namun tidak menutup kemungkinan penggunaan bahasa pemrograman konvensional untuk pengembangan logika fuzzy seperti FORTRAN, BASIC, PASCAL, C/C++, dan lain-lain meskipun harus membangun fungsi-fungsi sendiri. Dalam penelitian ini akan digunakan bahasa MATLAB yang dilengkapi dengan GUI (*Graphic User Interface*) karena menurut [8], MATLAB mampu mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman, serta mampu merotasi obyek tanpa mengubah programnya.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sistem Cerdas – Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Alat yang dipergunakan adalah sebuah komputer (PC) Pentium IV HD 80 GB RAM 512 KB, bersistem operasi Windows XP dengan perangkat lunak Matlab 7.0 untuk mengimplementasikan sistem *fuzzy* ke dalam program komputer.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sedangkan sampel penelitian ini diambil sebanyak 216 data mahasiswa dari angkatan 2008, 2009, dan 2010.

Metode/teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode angket dan dokumentasi. Angket yang digunakan

dalam penelitian ini adalah angket tertutup atau angket yang sudah disediakan jawabannya sehingga responden tinggal memilih. Butir - butir pada angket digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sedangkan metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui nilai UN yang diperoleh mahasiswa saat di bangku SLTA, nilai TPA saat mendaftar sebagai calon mahasiswa baru di Universitas Muhammadiyah Purwokerto, dan daftar IPK yang diperoleh mahasiswa sampai akhir semester gasal TA 2011/2012.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan perangkat lunak komputer dengan masukan data berupa nilai UN, TPA, dan motivasi, yang menghasilkan keluaran berupa hasil prediksi prestasi mahasiswa. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Matlab 7.0.

Langkah operasional yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Menentukan input.

Input berupa nilai UN, TPA, dan tingkat motivasi dalam bentuk nilai *crisp*.

B. Fuzzifikasi.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap fuzzifikasi adalah: mengambil masukan nilai *crisp* dari input, membentuk himpunan fuzzy, membagi variabel input maupun variabel output menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy, menentukan derajat dimana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *fuzzy* yang sesuai dengan membuat fungsi keanggotaan, dan mengaplikasikan fungsi implikasi menggunakan metode Min.

C. Inferensi.

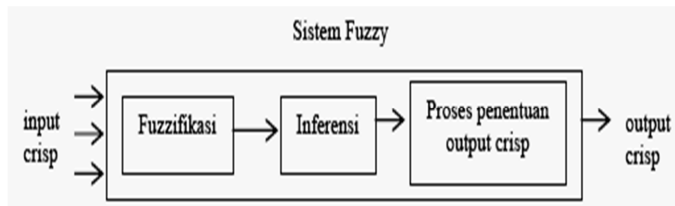
Yaitu mengaplikasikan aturan pada masukan *fuzzy* yang dihasilkan dalam proses fuzzifikasi, mengevaluasi tiap aturan dengan masukan yang dihasilkan dari proses fuzzifikasi dengan mengevaluasi hubungan atau derajat keanggotaan anteceden/premis setiap aturan. Derajat keanggotaan/nilai kebenaran dari premis digunakan untuk menentukan nilai kebenaran bagian consequent/kesimpulan

D. Proses penentuan Output Crisp.

Output berupa suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy yang telah ditentukan.

E. Implementasi ke dalam program komputer.

Secara garis besar, langkah penelitian digambarkan seperti berikut (Gambar 1):



Gambar 1. Garis Besar Tahapan Membangun Sistem Fuzzy

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

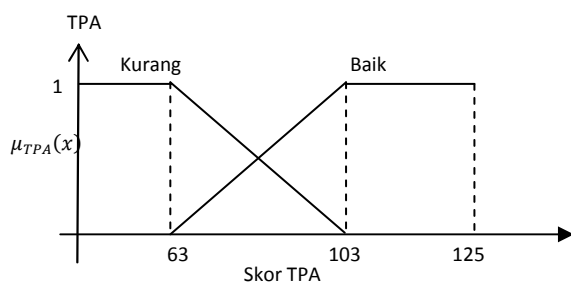
A. Input (Masukan) dan Output (Keluaran) Sistem

Masukan berupa nilai TPA, UN (NEM), dan tingkat motivasi dalam bentuk nilai *crisp*. Sedangkan keluaran sistem berupa prestasi mahasiswa yang dicerminkan melalui IPK (Indeks Prestasi Mahasiswa) sampai dengan semester gasal TA 2011/2012. Nilai TPA (Tes Potensi Akademik) dan UN diperoleh dari data dokumentasi di BAK (Biro Akademik dan Kemahasiswaan) UMP, sedangkan data tingkat motivasi belajar mahasiswa diperoleh melalui angket yang disebarakan ke sejumlah mahasiswa Teknik Informatika dari beberapa angkatan yaitu angkatan 2008, 2009, dan 2010.

B. Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi dimulai dari pembentukan himpunan fuzzy dari masing-masing variabel yaitu TPA, NEM, Motivasi, dan IPK beserta fungsi keanggotaannya sebagai berikut:

- Variabel TPA dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu himpunan Kurang dan Baik (Gambar 2) dengan fungsi keanggotaan seperti pada persamaan 1 dan persamaan 2).

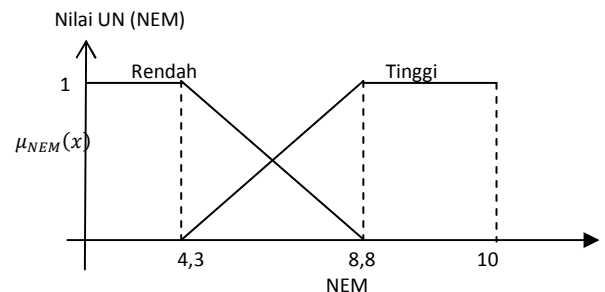


Gambar 2. Kurva Himpunan Fuzzy (Kurang dan Baik) untuk Variabel TPA

$$\mu_{TPA_{Kurang}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 103 \\ \frac{103-x}{103-63}; & 63 \leq x < 103 \\ 1; & 0 \leq x < 63 \end{cases} \quad \dots 1)$$

$$\mu_{TPA_{Baik}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 63 \\ \frac{x-63}{103-63}; & 63 \leq x < 103 \\ 1; & 103 \leq x < 125 \end{cases} \quad \dots 2)$$

- Variabel NEM dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu himpunan Rendah dan Tinggi (Gambar 3) dengan fungsi keanggotaan seperti pada persamaan 3 dan persamaan 4).

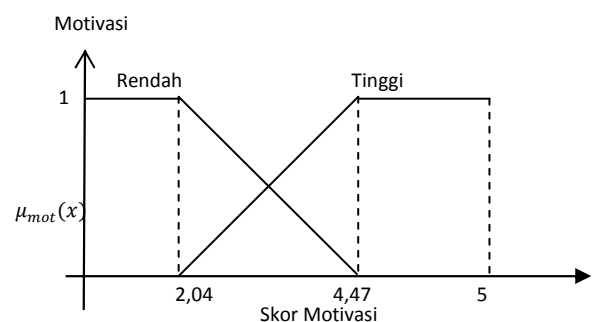


Gambar 3. Kurva Himpunan Fuzzy (Rendah dan Tinggi) untuk Variabel NEM

$$\mu_{NEM_{Rendah}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 8,8 \\ \frac{8,8-x}{8,8-4,3}; & 4,3 \leq x < 8,8 \\ 1; & 0 \leq x < 4,3 \end{cases} \quad \dots 3)$$

$$\mu_{NEM_{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0; & x < 4,3 \\ \frac{x-4,3}{8,8-4,3}; & 4,3 \leq x < 8,8 \\ 1; & 8,8 \leq x \leq 10 \end{cases} \quad \dots 4)$$

- Variabel Motivasi dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu himpunan Rendah dan Tinggi (Gambar 4) dengan fungsi keanggotaan seperti pada persamaan 5 dan persamaan 4).

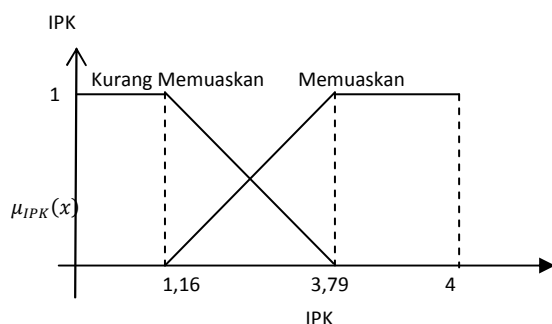


Gambar 4. Kurva Himpunan Fuzzy (Rendah dan Tinggi) untuk Variabel Motivasi

$$\mu_{mot_{Rendah}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 4,47 \\ \frac{4,47-x}{4,47-2,04}; & 2,04 \leq x < 4,47 \\ 1; & 0 \leq x < 2,04 \end{cases} \quad \dots 5)$$

$$\mu_{mot_{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0; & x < 2,04 \\ \frac{x-2,04}{4,47-2,04}; & 2,04 \leq x < 4,47 \\ 1; & 4,47 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad \dots 6)$$

- Variabel IPK dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu himpunan Kurang Memuaskan dan Memuaskan (Gambar 5) dengan fungsi keanggotaan seperti pada persamaan 7 dan persamaan 8).



Gambar 5. Kurva Himpunan Fuzzy (Kurang Memuaskan dan Memuaskan) untuk Variabel IPK

$$\mu_{IPK \text{ Kurang Memuaskan}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3,79 \\ \frac{3,79-x}{3,79-1,16}; & 1,16 \leq x < 3,79 \\ 1; & 0 \leq x < 1,16 \end{cases} \dots 7)$$

$$\mu_{IPK \text{ Memuaskan}}(x) = \begin{cases} 0; & x < 1,16 \\ \frac{x-1,16}{3,79-1,16}; & 1,16 \leq x < 3,79 \\ 1; & 3,79 \leq x \leq 4 \end{cases} \dots 8)$$

C. Inferensi

Pada tahap ini dilakukan aplikasi aturan pada masukan *fuzzy* yang dihasilkan dalam proses fuzzifikasi. Sebelum dilakukan inferensi, dilakukan uji korelasi antara keempat variabel. Hasil dari uji korelasi disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Uji Korelasi Antara Variabel IPK terhadap TPA, NEM, dan Motivasi

		tpa	nem	motivasi	ipk
tpa	Pearson Correlation	1	.119	.040	.136*
	Sig. (2-tailed)		.081	.561	.046
	N	216	216	216	216
nem	Pearson Correlation	.119	1	.058	.257**
	Sig. (2-tailed)	.081		.393	.000
	N	216	216	216	216
motivasi	Pearson Correlation	.040	.058	1	.486**
	Sig. (2-tailed)	.561	.393		.000
	N	216	216	216	216
ipk	Pearson Correlation	.136*	.257**	.486**	1
	Sig. (2-tailed)	.046	.000	.000	
	N	216	216	216	216

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan Tabel 1 tersebut, terlihat bahwa korelasi antara IPK terhadap motivasi belajar mahasiswa memiliki harga indeks korelasi 0,486 (48,6%) pada taraf alfa 5%. Demikian juga untuk korelasi antara IPK terhadap NEM pada taraf alfa 5% memiliki indeks korelasi 0,257 (25,7%). Sedangkan korelasi antara IPK terhadap TPA memiliki indeks korelasi sebesar 0,136 (13,6%) pada taraf alfa 1%. Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil uji ini bahwa IPK memiliki korelasi dengan TPA, NEM, maupun tingkat motivasi belajar mahasiswa. Selanjutnya dilakukan uji regresi untuk menentukan tingkat pengaruh TPA, NEM, dan motivasi belajar terhadap IPK. Hasil analisis regresi yang dilakukan disajikan pada Gambar 6 berikut:

ANOVA ^b						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	13.945	3	4.648	29.861	.000 ^a
	Residual	33.001	212	.156		
	Total	46.945	215			

a. Predictors: (Constant), motivasi, tpa, nem

b. Dependent Variable: ipk

Gambar 6. Uji Regresi terhadap Variabel IPK, NEM, TPA, dan Motivasi

Berdasarkan hasil uji regresi yang dilakukan, terlihat bahwa model regresi linier cocok digunakan pada kasus ini dengan signifikansi 0,000 yang berarti 100% cocok. Selanjutnya disusun aturan atau *rule* sebagai dasar inferensi fuzzy. Karena aturan yang digunakan adalah operasi Min, maka digunakan operator AND untuk aplikasi aturannya seperti pada Gambar 7 berikut:

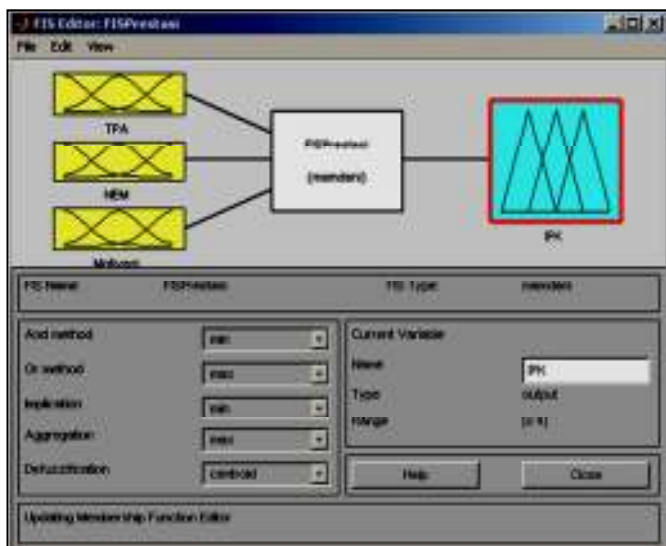
1. IF TPA KURANG AND NEM RENDAH AND MOTIVASI RENDAH THEN IPK KURANG MEMUASKAN
2. IF TPA KURANG AND NEM RENDAH AND MOTIVASI TINGGI THEN IPK KURANG MEMUASKAN
3. IF TPA KURANG AND NEM TINGGI AND MOTIVASI RENDAH THEN IPK KURANG MEMUASKAN
4. IF TPA KURANG AND NEM TINGGI AND MOTIVASI TINGGI THEN IPK MEMUASKAN
5. IF TPA BAIK AND NEM RENDAH AND MOTIVASI RENDAH THEN IPK KURANG MEMUASKAN
6. IF TPA BAIK AND NEM RENDAH AND MOTIVASI TINGGI THEN IPK MEMUASKAN
7. IF TPA BAIK AND NEM TINGGI AND MOTIVASI RENDAH THEN IPK MEMUASKAN
8. IF TPA KURANG AND NEM TINGGI AND MOTIVASI TINGGI THEN IPK MEMUASKAN

Gambar 7. Rule Sistem Fuzzy

Rule atau aturan yang dihasilkan digunakan untuk menentukan kesimpulan atau hipotesis (IPK) berdasarkan premis-premis yang diberikan, dalam hal ini masukan sistem yang berupa NEM, TPA, dan motivasi.

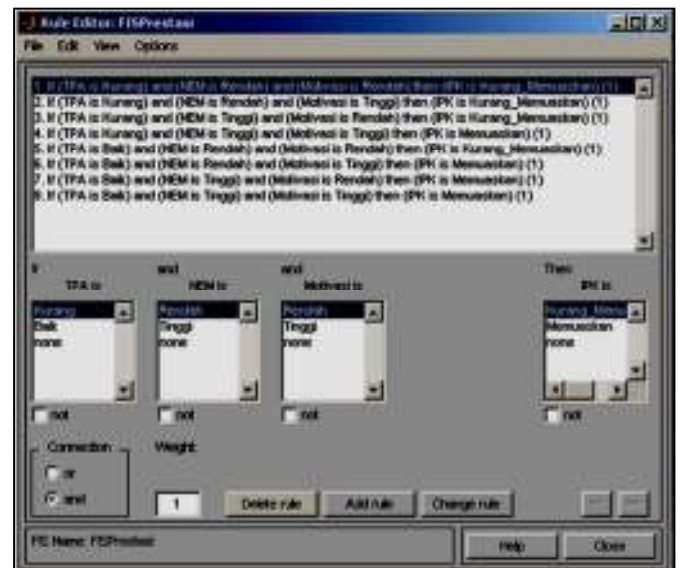
D. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam program komputer digunakan bahasa pemrograman MATLAB dengan fasilitas GUI (*Graphic User Interface*) dengan hasil sebagai berikut (Gambar 8):



Gambar 8. Visualisasi MATLAB dengan fasilitas GUI untuk aplikasi inferensi Mamdani pada kasus prediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan TPA, NEM, dan motivasi belajar

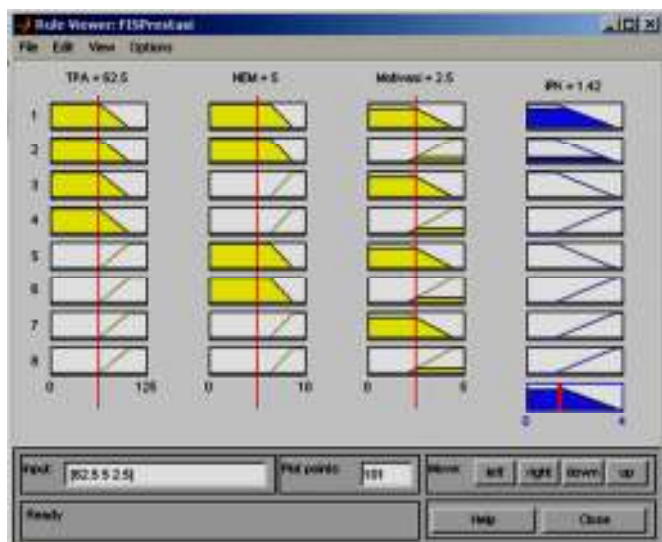
Pada Gambar 8 terlihat sebuah diagram FIS Mamdani dengan label masukan berupa TPA, NEM, dan motivasi belajar, sedangkan label keluaran berupa prestasi belajar (IPK) sesuai dengan rancangan sistem. Hasil implementasi setiap aturan yaitu sebanyak 8 aturan tersaji pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil implementasi setiap aturan (8 aturan)

Hasil proses FIS Mamdani keseluruhan terhadap sistem prediksi prestasi belajar mahasiswa yang didasarkan atas TPA, NEM, dan motivasi belajar tersaji pada Gambar 10. Pada gambar tersebut, terlihat di kolom pertama terdapat 8 (delapan) plot yang merepresentasikan variable TPA, kolom ke dua untuk variable NEM, kolom ke tiga untuk variable Motivasi belajar (ketiga variable tersebut sebagai variable *input*), dan kolom ke empat untuk variable prestasi belajar (IPK) sebagai *output*. Jika diklik pada plot-plot pada ketiga kolom pertama maka nilai variable yang sesuai akan dihasilkan dan ditampilkan pada bagian paling atas kolom dan pada **field input** yang berada di pojok kiri bawah. Untuk mengetahui prediksi IPK berdasarkan nilai TPA, NEM, dan tingkat motivasi belajar, bisa dilakukan dengan men-*drag* mouse di sepanjang garis merah vertical pada ketiga plot maka nilai variable input akan mengikuti perubahan posisi garis merah yang di-*drag* tersebut. Plot di baris ke sembilan di pojok kanan bawah merupakan plot hasil agregasi. Dari nilai-nilai

ketiga variable *input* tersebut, akan diketahui berapa nilai prestasi belajarnya (IPK), yang ditunjukkan di bagian paling atas kolom ke empat yang merupakan hasil defuzzifikasi. Hasil defuzzifikasi ini berubah mengikuti perubahan nilai variable *input*.



Gambar 10. Visualisasi hasil inferensi metode Mamdani untuk kasus prediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan TPA, NEM, dan tingkat motivasi belajar

Pada contoh Gambar 10 tersebut, jika nilai TPA mahasiswa mempunyai nilai 62,5 (Kurang), NEM dengan nilai rata-rata 5 (Rendah) dan tingkat motivasi belajarnya mempunyai skor 2,5 (Rendah), maka prestasi belajarnya memiliki nilai 1,42 yang berarti kurang memuaskan. Contoh serupa bisa dilihat pada Gambar 17. Tampilan aturan (*rule viewer*) ini akan mendemonstrasikan secara “*real time*” bagaimana FIS bekerja secara keseluruhan sehingga pemakai bisa menginterpretasikan dengan cepat kerja FIS dengan sekali melihat [7]. Sistem FIS ini merupakan sebuah fungsi yang memetakan tiga *input* menjadi satu *output*.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan aplikasi logika fuzzy yaitu system inferensi fuzzy metode Mamdani dapat diprediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan nilai TPA, NEM, dan tingkat motivasi belajar mahasiswa. Sistem ini dirancang bangun secara visual, sehingga pengguna bisa memanfaatkannya

hanya dengan melakukan drag pada gambar visualnya. Dengan demikian, mahasiswa dituntut untuk selalu meningkatkan motivasi belajarnya guna memperoleh prestasi belajar (IPK) yang memuaskan.

B. Saran

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa. Karena dalam penelitian ini hanya dikaji tentang prediksi prestasi belajar didasarkan pada nilai TPA, NEM, dan tingkat motivasi belajar maka disarankan untuk bisa lebih dikembangkan dan dikaji factor-faktor lain yang mempengaruhi pencapaian prestasi belajar mahasiswa misalnya dari faktor kompetensi dosen, sarana prasarana belajar, proses belajar mengajar yang dilaksanakan, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harjono dan Aryanto, D., 2009. Application of Artificial Neural Networks to Predict Student Achievement Study. *SAINTEK ISSN1411-2558, Vol. 5 No. 2*.
- [2] Jang, JSR., Sun, CT. and Mizutani, E. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Prentice-Hall. London.
- [3] Kusumadewi, S. dan Hartati, S. 2006. *Neuro-Fuzzy : Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [4] Mustafidah, H. dan Kurniasih, N. 2005. Pengaruh NEM, Motivasi, dan Kedisiplinan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika – FKIP – Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Laporan Penelitian*. UMP. Purwokerto.
- [5] 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 Tahun 2009 ISBN : 978-979-704-740-5 Klaster Eksakta*. Purwokerto.
- [6] 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*.
- [7] Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi.
- [8] Sugiarto, A. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Andi offset. Yogyakarta.