

ANALISA SISTEM PENILAIAN TINGKAT KUALITAS PENGAJAR MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY MAMDANI (STUDI KASUS PADA POLIBAN)

Lea Emilia Farida ⁽¹⁾ dan Heru Kartika Candra ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Evaluasi kualitas pengajar sangat diperlukan, untuk mengetahui pengaruh pengajaran seorang pengajar terhadap mahasiswa. Selama ini metode yang dipergunakan dalam evaluasi kualitas pengajar adalah mempergunakan metode *performance appraisal*. Dengan *performance appraisal* dapat membantu melakukan identifikasi kelemahan dan kekurangan pengajar (Dessler, 2008). Namun metode ini memiliki beberapa kelemahan (Dessler, 2008), diantaranya *Halo effect*, *Central tendency*, *Leniency*, dan *Bias*. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu metode yaitu metode Fuzzy Mamdani yang merupakan cara untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Metode ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial. (Kusumadewi, Sri, 2000). Logika Fuzzy menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode lain, Hal ini dibuktikan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan, diantaranya : "Evaluation for Teaching Quality Based on Fuzzy Neural Network" (Peng, Dong and Feng, Dai, 2009). Pada penelitian ini, untuk hasil evaluasi penilaian tingkat kualitas pengajar dapat menggunakan metode Fuzzy Mamdani dengan tingkat akurasi system sebesar 60%.

Kata Kunci : Kualitas Pengajar, *performance appraisal*, Fuzzy Mamdani

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dalam pasal 39 (2) mengatakan bahwa "Pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan, serta melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, terutama bagi pendidik pada perguruan tinggi". Untuk itu, dalam UU RI no. 14 Tahun 2005 pasal 45, dikatakan bahwa "Dosen wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, dan memenuhi kualifikasi lain yang dipersyaratkan satuan pendidikan tinggi tempat bertugas, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional".

Evaluasi kualitas pengajar sangat diperlukan, untuk mengetahui pengaruh pengajaran seorang pengajar terhadap mahasiswa. Selama ini metode yang dipergunakan dalam evaluasi kualitas pengajar adalah mempergunakan metode *performance appraisal*. *Performance appraisal* bertujuan melakukan evaluasi dengan jangka waktu yang telah ditentukan berdasarkan standar yang telah ditentukan. Dengan *per-*

formance appraisal dapat membantu melakukan identifikasi kelemahan dan kekurangan pengajar (Dessler, 2008). Akan tetapi *performance appraisal* memiliki beberapa kelemahan (Dessler, 2008), antara lain:

1. *Halo effect*, penilai menyukai atau tidak menyukai sifat pengajar yang dinilainya
2. *Central tendency*, nilai yang diberikan cenderung berada ditengah-tengah, jadi tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah
3. *Leniency*, penilai cenderung beranggapan bahwa pengajar harus bersikap baik, jadi nilai yang diberikan baik terhadap semua aspek penilaian
4. *Bias*, penilai seringkali dipengaruhi oleh faktor: umur, ras, dan jenis kelamin sehingga sangat mempengaruhi hasil penilaian.

Dari beberapa kelemahan metode diatas dapat disimpulkan bahwa metode *performance appraisal* belum efektif karena penilaiannya bersifat subyektif (dalam hal ini hasil penilaian melalui kuesioner dari responden banyak dipengaruhi oleh *Halo effect*, *Central tendency*, *Leniency* dan *Bias*), sehingga belum dapat memberikan analisa dan informasi yang akurat. Selain itu juga terdapat permasalahan jika ingin melakukan evaluasi kualitas pengajar dengan mempergunakan beberapa parameter, dimana parameter tersebut terdapat di dalam faktor penilai-

an *performance appraisal*. Contoh kelompok parameter yang terdapat dalam faktor penilaian *performance appraisal* adalah: kepuasan mahasiswa (KM), kehadiran (KH), penyerahan soal ujian (SU), dan penyerahan nilai ujian (NA). Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang lebih efektif untuk melakukan evaluasi terhadap kualitas pengajar dengan mempergunakan beberapa parameter tersebut. Semua kelompok parameter tersebut nantinya menghasilkan sebuah nilai yang dinamakan dengan Nilai Kualitas Dosen (NKD). $NKD = 20\% KM + 30\% KH + 25\% SU + 25\% NA$

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Dengan adanya aplikasi yang menggunakan metode fuzzy untuk menilai prestasi pengajar diharapkan bisa memecahkan masalah tersebut sehingga tidak perlu menunggu waktu lama untuk menyesuaikan kondisi yang tepat. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa evaluasi pengajaran adalah multi-tingkat, multi-variabel dan *ambiguous*. Tidak hanya indeks kuantitatif tetapi juga kualitatif dan sistem indeks yang rumit meningkatkan kesulitan penilaian.

Metode *fuzzy mamdani* merupakan metode yang memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Metode ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial. (Kusumadewi, Sri, 2000). Dari penjabaran diatas maka penelitian ini menggunakan sebuah metode sebagai alat bantu untuk penentuan keputusan tentang hasil prestasi pengajar. Adapun metode yang digunakan adalah *Logika fuzzy Model Mamdani*.

Identifikasi Masalah

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat dijelaskan bahwa terjadinya ketidakefektifan dalam menentukan nilai prestasi pengajar (dosen).

Ruang Lingkup Masalah

Dalam penelitian di Perguruan Tinggi, ruang lingkup yang akan diteliti hanya pada penentuan dosen berprestasi di lingkungan Politeknik Negeri Banjarmasin, dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang disesuaikan dengan Buku Pedoman Umum Pemilihan Dosen Berprestasi yang dikeluarkan oleh DEPDIKNAS tahun 2010, dimana kriteria penilaian yang ditentukan adalah Penilaian Tahap Awal (terdiri dari Karya Prestasi Unggul, Karya Tri-dharma Perguruan Tinggi dan Tes Tertulis) dan Penilaian Tahap Akhir (terdiri Penulisan Karya Tulis/makalah dan Presentasi Makalah).

Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan yang terdapat pada latar belakang, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yang dihadapi, yaitu bagaimana menentukan penilaian Dosen Berprestasi dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani, sebagai alat alternative perhitungan penilaian dosen berprestasi.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Dari perumusan masalah penelitian di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun suatu sistem penilaian untuk mengevaluasi kualitas pengajar dalam menentukan dosen berprestasi dengan memakai beberapa variabel penilaian menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi Perguruan Tinggi
Sebagai bahan masukan dan umpan balik guna perbaikan dunia pendidikan serta menambah referensi tentang Penerapan metode Fuzzy-Mamdani.
- b. Bagi Lembaga Penjaminan Mutu Akademik Pihak pimpinan bisa dengan mudah untuk mengambil kebijakan dalam menentukan apakah seorang pengajar tersebut bisa atau tidaknya dikatakan sebagai pengajar yang berprestasi

2. LANDASAN TEORI

Sistem Fuzzy

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami system fuzzy, yaitu (Kusumadewi, 2004 : p6):

- a. Variabel fuzzy, merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan dan lain sebagainya.
- b. Himpunan fuzzy, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel
- c. Semesta Pembicaraan, merupakan keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya. Contoh:
 - c.1 Semesta pembicaraan untuk variabel umur : $[0 +\infty]$.
 - c.2 Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur : $[0 40]$.
- d. Domain, merupakan keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan

boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan fuzzy:

- d.1 SANGAT KURANG = [0, 45].
- d.2 KURANG = [46, 59].
- d.3 CUKUP = [60, 73].
- d.4 BAIK = [74, 86].
- d.5 SANGAT BAIK = [87,100].

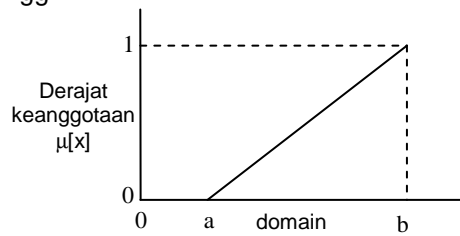
Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi, 2004: p8). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

Representasi Linier

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear, yaitu:

- a. Representasi Linear Naik, yaitu kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



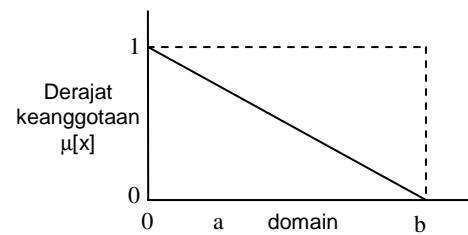
Gambar 1 Representasi Linier Naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

- b. Representasi Linear Turun, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian ber-

gerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



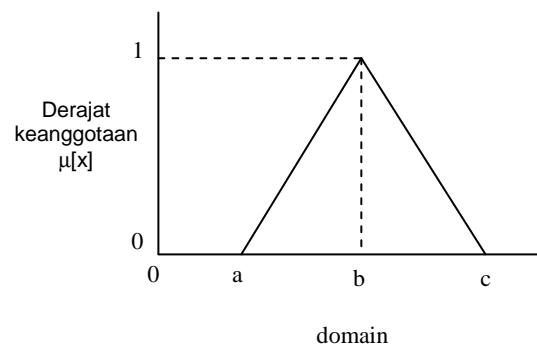
Gambar 2. Representasi Linier Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

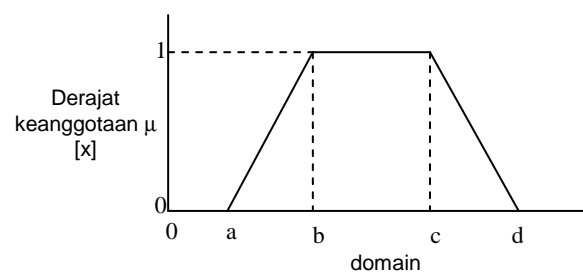
$$\mu \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Representasi Kurva Trapesium

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Perhatikan gambar dibawah ini:

Fungsi keanggotaan :

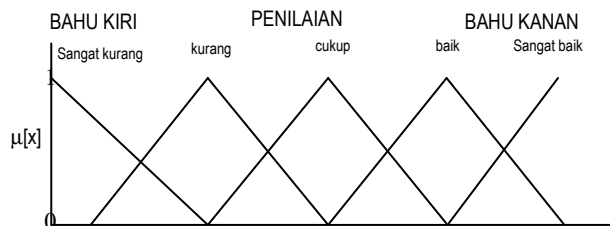
$$\mu \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$



Gambar 4. Representasi Kurva Trapesium

Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak ditengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun, contoh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Representasi Kurva – S

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva-S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear. Kurva-S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik infleksi atau crossover (β) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Gambar menunjukkan karakteristik kurva-S dalam bentuk skema. Kurva-S untuk PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaan-nya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaan yang sering disebut dengan titik *infleksi* (gambar). Fungsi keanggotaan pada kurva PERTUMBUHAN adalah:

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & x \geq \gamma \end{cases}$$

Kurva-S untuk PENYUSUTAN akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) ke sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti terlihat Gambar. Fungsi keanggotaan pada kurva PENYUSUTAN adalah:

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 & x \leq \alpha \\ 1-2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & x \geq \gamma \end{cases}$$

Representasi Kurva Bentuk Lonceng (Bell Curve)

Untuk merepresentasikan bilangan fuzzy, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva berbentuk lonceng ini terbagi atas 3 kelas, yaitu himpunan fuzzy PI, Beta, dan Gauss. Perbedaan ketiga kurva ini terletak pada gradiennya.

a. Kurva PI

Kurva PI berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat dengan domain (γ), dan lebar kurva (β) seperti terlihat pada gambar. Nilai kurva untuk suatu nilai domain x diberikan sebagai:

$$\pi(x; \beta, \gamma) = \begin{cases} S(x; (\gamma-\beta), (\gamma-(\beta/2)), \gamma) & x \leq \gamma \\ 1-S(x; \gamma, (\gamma+(\beta/2)), (\gamma+\beta)) & x \geq \gamma \end{cases}$$

b. Kurva Beta

Seperti halnya kurva PI, kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini juga didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva (γ), dan setengah lebar kurva (β) seperti terlihat pada gambar. Nilai kurva untuk suatu nilai domain x diberikan sebagai:

$$B(x; \gamma, \beta) = 1 / (1 + ((x - \gamma) - \beta)^2)$$

c. Kurva Gauss

Jika kurva PI dan kurva BETA menggunakan 2 parameter yaitu (γ) dan (β), kurva GAUSS juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan (k) yang menunjukkan lebar kurva. Nilai kurva untuk suatu nilai domain x diberikan sebagai:

$$G(x; k, \gamma) = e^{-k(\gamma-x)^2}$$

Sistem Berbasis Aturan Fuzzy

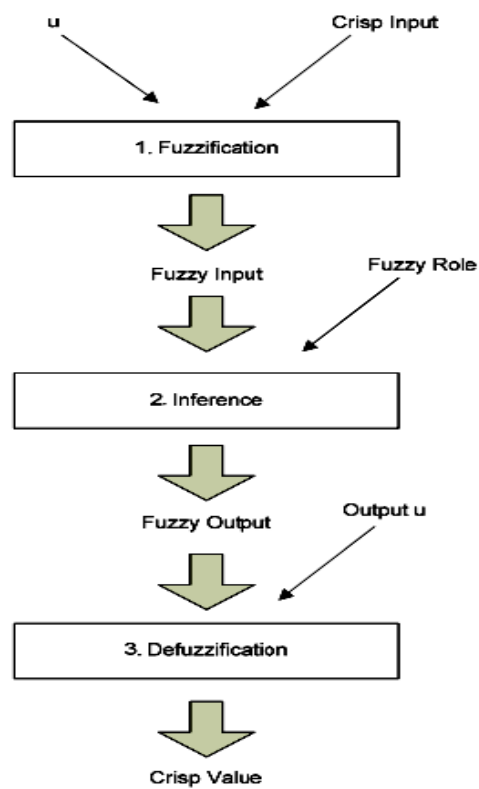
Variabel Linguistik

Variabel linguistik adalah suatu interval numerik dan mempunyai nilai-nilai linguistik, yang simantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaannya. Sistem berbasis aturan fuzzy terdiri dari tiga komponen utama: *fuzzification*, *inference* dan *defuzzification* (Suyanto, 2008: p27). Perhatikan gambar 6 berikut ini.

Fuzzification

Fuzzyfication merupakan proses pemetaan nilai-nilai input (*crisp input*) yang berasal yang

berasal dari sistem yang dikontrol (besaran non fuzzy) ke dalam himpunan fuzzy menurut fungsi keanggotaannya. Himpunan fuzzy tersebut merupakan fuzzy input yang akan diolah secara fuzzy pada proses berikutnya.



Gambar 6. Sistem Berbasis Aturan Fuzzy

Untuk mengubah crisp input menjadi fuzzy input, terlebih dahulu harus menentukan *membership function* untuk tiap crisp input, kemudian proses *fuzzification* akan mengambil crisp input dan membandingkan dengan *membership function* yang telah ada untuk menghasilkan harga fuzzy input (Siler, 2005 : p49).

Inference

Pada tahap *rule Inference* ini diproses hubungan antara nilai-nilai input (*crisp input*) dan nilai-nilai output (*crisp output*) yang dikehendaki dengan aturan-aturan (*rules*). Aturan ini nantinya yang akan menentukan respon sistem terhadap berbagai kondisi *setting point* dan gangguan yang terjadi pada sistem. Rules yang dipakai adalah jenis "IF-THEN". Berikut ini contoh rules:

IF Err is Normally big (*antecedent 1*) and AEn is Normally big (*antecedent 2*) THEN output is Normally big (*consequent*).

Pada antecedent input variable = label, juga pada consequent output variable = label. Pada penggunaan dua antecedent atau lebih, untuk mempermudah dapat digunakan matriks. Proses rule evaluation akan mengevaluasi fuzzy

input yang didapat dari proses *fuzzyfication* untuk tiap antecedent dari rule dengan menentukan *rule strength* dari tiap-tiap rule, karena antecedent dihubungkan dengan operator AND maka *rule strength* diambil dari *strength value* yang terkecil dari *antecedent*. Proses selanjutnya adalah menentukan fuzzy output dengan membandingkan *rule strength* dari semua rule yang mempunyai label *consequent* yang sama.

Defuzzification

Proses *defuzzification* lebih kompleks dari pada *fuzzyfication*. Pada tahap ini dilakukan pemetaan bagi nilai-nilai fuzzy output yang dihasilkan pada tahap *rules evaluation* ke nilai-nilai output kuantitatif yang sesuai dengan sistem yang diharapkan. Ada berbagai metode untuk melakukan proses *defuzzification* (Siler, 2005 : p51). Diantara metode tersebut adalah metode *Center Of Gravity* (COG), dimana metode ini akan menghitung pusat titik berat pada semua *membership function output* yang dipenuhi untuk menentukan besarnya output yang harus diberikan.

Pada proses *defuzzification* dengan metode COG setiap output *membership function* yang mempunyai nilai diatas fuzzy output dipotong, pemotongan ini disebut *lamda cut*. Hasil dari *membership function* yang telah terpotong digabungkan lalu dihitung dengan COG secara keseluruhan. Metode COG juga dapat dilakukan pada output *membership function* yang berbentuk *singleton*.

Output *membership function singleton* merupakan sebuah garis vertikal tunggal. Pemotongan pada output *membership function* dilakukan dengan pengurangan tinggi garis vertikal tersebut pada nilai fuzzy output. Nilai yang lebih tinggi dari fuzzy output dibuang dan hasil pemotongan tersebut kemudian dihitung dengan COG .

3. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis Data Variabel Dalam Himpunan Fuzzy

Nilai variabel pada setiap data penilaian dosen berprestasi, yaitu komponen penilaian tahap awal dan komponen penilaian tahap Kedua dapat direpresentasikan sebagai variabel fuzzy. Setiap variabel fuzzy dapat digolongkan dalam 3 kategori, yaitu RENDAH, SEDANG dan TINGGI.

Fungsi Inferensi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan untuk tiap-tiap aturan adalah fungsi min. Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika

fuzzy. Berdasarkan data-data yang ada, dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut :

A. Aturan untuk analisa Penilaian Dosen Berprestasi ditinjau dari Penilaian Tahap Awal

Tabel 1. Inferensi Variabel Penilaian Tahap Awal

No.	KPU	KTD	K	Implikasi	TA
1	Tinggi	Tinggi	Tinggi	→	Tinggi
2	Tinggi	Tinggi	Sedang	→	Tinggi
3	Tinggi	Tinggi	Rendah	→	Sedang
4	Tinggi	Sedang	Tinggi	→	Tinggi
5	Tinggi	Sedang	Sedang	→	Sedang
6	Tinggi	Sedang	Rendah	→	Sedang
7	Tinggi	Rendah	Tinggi	→	Sedang
8	Tinggi	Rendah	Sedang	→	Sedang
9	Tinggi	Rendah	Rendah	→	Rendah
10	Sedang	Tinggi	Tinggi	→	Tinggi
11	Sedang	Tinggi	Sedang	→	Sedang
12	Sedang	Tinggi	Rendah	→	Sedang
13	Sedang	Sedang	Tinggi	→	Sedang
14	Sedang	Sedang	Sedang	→	Sedang
15	Sedang	Sedang	Rendah	→	Sedang
16	Sedang	Rendah	Tinggi	→	Sedang
17	Sedang	Rendah	Sedang	→	Sedang
18	Sedang	Rendah	Rendah	→	Rendah
19	Rendah	Tinggi	Tinggi	→	Sedang
20	Rendah	Tinggi	Sedang	→	Sedang
21	Rendah	Tinggi	Rendah	→	Rendah
22	Rendah	Sedang	Tinggi	→	Sedang
23	Rendah	Sedang	Sedang	→	Sedang
24	Rendah	Sedang	Rendah	→	Rendah
25	Rendah	Rendah	Tinggi	→	Rendah
26	Rendah	Rendah	Sedang	→	Rendah
27	Rendah	Rendah	Rendah	→	Rendah

B. Aturan untuk analisa Penilaian Dosen Berprestasi ditinjau dari Penilaian Tahap Kedua

Tabel 2 Inferensi Variabel Penilaian Tahap Kedua

No.	KTI	P	Implikasi	TK
1	rendah	rendah	→	rendah
2	rendah	sedang	→	rendah
3	rendah	tinggi	→	sedang

4	sedang	rendah	→	rendah
5	sedang	sedang	→	sedang
6	sedang	tinggi	→	tinggi
7	tinggi	rendah	→	sedang
8	tinggi	sedang	→	tinggi
9	tinggi	tinggi	→	tinggi

C. Aturan untuk analisa Penilaian Dosen Berprestasi ditinjau dari Penilaian Tahap Akhir

Tabel 3. Inferensi Variabel Penilaian Tahap Akhir

No.	TA	TK	Implikasi	NA
1	rendah	rendah	→	rendah
2	rendah	sedang	→	rendah
3	rendah	tinggi	→	sedang
4	sedang	rendah	→	rendah
5	sedang	sedang	→	sedang
6	sedang	tinggi	→	tinggi
7	tinggi	rendah	→	sedang
8	tinggi	sedang	→	tinggi
9	tinggi	tinggi	→	tinggi

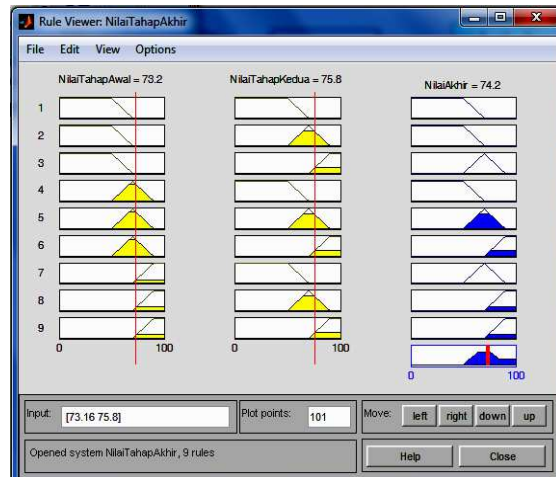
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini proses pembahasan dilakukan beberapa tahapan, yaitu:

- A. Menentukan variabel masukkanyang diambil dari data hasil seleksi pemilihan dosen berprestasi dimana variabel yang dipakai adalah variabel rata-rata nilai tahap awal dan variable rata-rata nilai tahap kedua sebagai variable masuk dan variabel nilai tahap akhir sebagai variabel output.
- B. Fuzzifikasi: menentukan derajat keanggotaan dari variabel masukan dan keluaran.
- C. Operasi logika fuzzy, perlu dilakukan jika bagian *antecedent* lebih dari satu pernyataan melakukan operasi-operasi logika fuzzy. Hasil akhir dari operasi ini adalah derajat kebenaran *antecedent* yang berupa bilangan tunggal. Operator fuzzy untuk melakukan operasi *and* dan *or* bisa dibuat sendiri.
- D. Implikasi: menerapkan metode implikasi untuk menentukan bentuk akhir *fuzzy set* keluaran. *Consequent* atau keluaran dari aturan fuzzy ditentukan dengan mengisikan kumpulan fuzzy keluaran ke variabel keluaran. Fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.
- E. Agregasi: yaitu proses mengkombinasikan keluaran semua aturan *if-then* menjadi se-

buah kumpulan *fuzzy* tunggal menggunakan fungsi *Max*.

- F. Defuzzifikasi: mengisikan bilangan tunggal ke variabel keluaran dengan metode *centroid* atau *center of area*. Tahap terakhir dalam implementasi ini adalah proses memasukkan nilai *input* untuk mendapatkan nilai *output*. Contoh kasus adalah pada data pertama, dimana Penilaian Tahap Awal = 73,16, Penilaian Tahap Kedua = 75,80 di dapat Nilai Akhir sebesar = 74,2.



Gambar 7. Proses Perhitungan Defuzzyfikasi

Pengukuran Tingkat Akurasi

Pengertian akurasi adalah seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya. Jadi akurat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah angka hasil pengukuran, yaitu nilai *y* dari metode Mamdani yang menunjukkan hasil output yang benar berdasarkan nilai standar yang ditetapkan.

Nilai standar untuk metode Mamdani adalah nilai yang ditetapkan berdasarkan fungsi keanggotaan variabel output penilaian akhir pemilihan dosen berprestasi.

Penentuan akurasi berdasarkan:

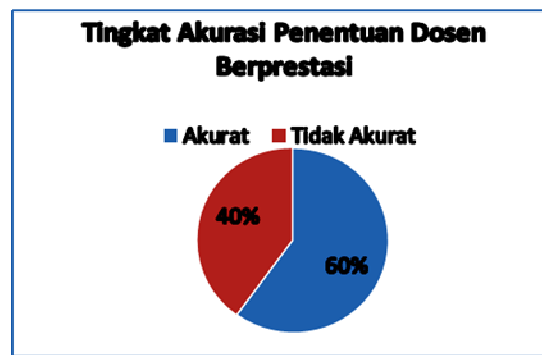
- Jika output adalah hasil penilaian fuzzy dan hasil penilaian Akhir sama, maka dinyatakan akurat
- Jika tidak, maka hasilnya adalah TIDAK AKURAT

Setelah data diproses dengan menggunakan *toolbox* Matlab maka nilai *y* untuk metode Mamdani dapat dilihat lampiran. Dari tabel lampiran di atas dapat dilihat bahwa:

- Hasil akurasi metode mamdani = 9
- Total sampel dosen = 15

Dengan demikian maka dapat dihitung persen tingkat akurasi metode Mamdani untuk penilaian dosen berprestasi dengan persamaan:

$$\begin{aligned} \% \text{ Akurasi} &= (\text{Jumlah Data Akurat} / \text{Total Sampel}) \times 100 \\ &= (9/15) \times 100 \\ &= 60\% \end{aligned}$$



Gambar 8. Grafik Hasil Akurasi Metode Mamdani untuk Penilaian Dosen Berprestasi

5. SIMPULAN

Dari gambaran di atas dapat disimpulkan bahwa dari perhitungan dengan menggunakan model konvensional tidak jauh berbeda dengan menggunakan perhitungan fuzzy. Hal ini dapat dilihat bahwa dengan menggunakan perhitungan fuzzy dihasilkan tingkat keakuratan sebesar 60%.

6. PUSTAKA

1. Djuanda, Gustian, (2001), *Pelaporan Pajak Penghasilan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
2. Mardiasmo, (2003), *Perpajakan*. Edisi Revisi, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
3. Purnawan, Herman, (2000), *Undang-undang Perpajakan Tahun 2000, Gabungan Pasal-pasal yang Berubah dan Pasal-pasal yang Tidak Berubah serta Penjelasannya*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
4. Direktorat Jenderal Pajak, (1994), *Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 1994 tentang Pajak Penghasilan Bagi Pejabat Negara, Pegawai Negeri Sipil, Anggota ABRI dan Pensiunan atas Penghasilan yang dibebankan kepada Keuangan Negara atau Keuangan Daerah*, Jakarta.
5. Departemen Keuangan, (1994), *Keputusan Menteri Keuangan Nomor 636/KMK.04/1994 tanggal 29 Desember 1994 tentang Pengenaan Pajak Penghasilan Bagi Pejabat Negara, Pegawai Negeri Sipil, Anggota ABRI dan Pensiunan atas Penghasilan yang dibebankan kepada Keuangan Negara atau Keuangan Daerah*, Jakarta.