

RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN TENAGA PENGAJAR DENGAN METODE FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) MAMDANI

Made Sumitre¹, Rio Kurniawan²

¹Sekolah Tinggi Agama Hindu Lampung

²Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Informatics and Business Institute Darmajaya Lampung

Jalan Z.A. Pagar Alam, No.93, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35141, Indonesia.

Email : madesumitre@yahoo.com, kurniawan.rio@gmail.com

ABSTRACT

The process of acceptance of lectures in STAH Lampung has an obstacle which is the duration of the data management process and subjectivity of decision taking especially because some of candidates which do not have different ability. This obstacle impacts in the duration of decision making process for lectures acceptance. Fuzzy logic is used as a way to map the problem from input to output, the process of decision taking of lectures acceptance is using Mamdani Fuzzy method which is known as max-min method. The input variables that are used are IPK, experience, interview, and the interest variables while the output is final score. The selection process troughs several steps which are fuzzy group creating, implication function application, the rules composition, and defuzzy. This decision supporting system of lectures acceptance selection by using Mamdani FIS is able to give the specific and right score which is suitable with institution standard $z \geq 50$ score.

Key Words : STAH, Lecture, Decision Supporting System

ABSTRAK

Proses penerimaan tenaga pengajar di STAH Lampung selama ini memiliki kendala yaitu lamanya proses pengolahan data dan subjektivitas pengambilan keputusan terutama adanya beberapa calon yang memiliki kemampuan tidak jauh berbeda. Kendala ini berdampak pada lamanya proses pengambilan keputusan untuk penerimaan tenaga pengajar. Logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke *output*, dalam proses pengambilan keputusan penerimaan tenaga pengajar digunakan metode fuzzy mamdani yang sering dikenal sebagai metode *max-min*. Variabel *input* yang digunakan adalah variabel IPK, pengalaman, wawancara dan ketertarikan sedangkan variabel *output*nya adalah nilai akhir. Proses seleksi melalui beberapa tahapan yaitu : pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan penegasan (defuzzy). Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan tenaga pengajar dengan menggunakan FIS mamdani ini mampu memberikan hasil secara spesifik dan tepat sesuai dengan standar nilai yang diinginkan oleh institusi yaitu nilai $z \geq 50$.

Kata kunci : STAH, Tenaga pengajar, Sistem Pendukung Keputusan, Variabel Fuzzy.

I. PENDAHULUAN

Suatu institusi dapat berjalan dengan baik untuk dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan dan ditentukan oleh banyak faktor salah satu faktor yang sangat menentukan adalah sumber daya manusia karena sumber daya itulah yang menjalankan organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Sekolah Tinggi Agama Hindu (STAH) Lampung merupakan Institusi atau lembaga pendidikan tinggi formal dibawah naungan Kementerian Agama Republik Indonesia yang sedang berkembang, STAH Lampung memerlukan tenaga pengajar untuk menunjang proses belajar mengajar di lingkungan STAH Lampung. Dosen atau Tenaga Pengajar memiliki tiga tugas pokok, yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat, seorang dosen harus melaksanakan kegiatan penunjang tugas pokok tersebut. Tenaga pengajar pada suatu perguruan tinggi juga dituntut untuk memberikan kontribusi yang besar agar perguruan tinggi tersebut dapat lebih maju.

Dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas dan memiliki daya saing yang tinggi maka STAH Lampung terus menerus melakukan pengembangan

kualitas SDM tenaga pengajar (dosen). Dengan melakukan tahapan seleksi tenaga pengajar yang lebih ketat dan peningkatan kualitas tenaga pengajar akan terus menerus dilakukan guna memenuhi kompetensi, dan profesionalisme tenaga pengajar pada masa-masa yang akan datang. Melihat kondisi diatas maka pimpinan sangatlah membutuhkan dukungan dalam mengambil keputusan penerimaan tenaga pengajar guna memperlancar jalannya pengelolaan organisasi, karena kekeliruan dalam penerimaan tenaga pengajar akan mempengaruhi proses institusi untuk mencapai visi, misi dan tujuan. Proses penerimaan tenaga pengajar di STAH Lampung selama ini memiliki kendala yaitu lamanya proses pengolahan data untuk mendapatkan alternatif yang tepat, kendala ini berujung juga pada lamanya proses pengambilan keputusan untuk penerimaan tenaga pengajar. Berdasarkan permasalahan tersebut, sangatlah dibutuhkan sistem yang dapat memberikan alternatif penyelesaian masalah bagi ketua seleksi atau pimpinan dalam penerimaan tenaga pengajar pada STAH Lampung.

II. METODE PENELITIAN

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *soft Computing*.

Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar Logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy.

Dalam banyak hal, logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memecahkan permasalahan dari input menuju ke *output* yang diharapkan. Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input menuju ruang *output*, Gelley (2000) dalam Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo (2010,p.2).

2.1 METODE MAMDANI

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode *max-min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *Output* diperlukan 4 tahapan :

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada metode Mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Aplikasi fungsi Implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

3. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu : *max*, *additive* dan *probabilistik OR (probor)*.

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan :

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

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke -i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan lonsekuen fuzzy aturan ke-i;

b. Metode *additive* (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah fuzzy.

Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = \min (1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

c. Metode *Probalistik OR* (*probor*)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah fuzzy. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

4. Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output*. Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan Mamdani, antara lain :

a. Metode *Centroid* (*Composite Moment*)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan :

$$\int z\mu(z)dz$$

$$Z^* = \frac{\int_z \mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

Untuk Variabel
Kontinu

$$Z^* = \frac{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Untuk Variabel
Diskret

b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy. Secara umum dituliskan:

z_p sedemikian hingga

$$\int_{\mathfrak{R}_1}^p \mu(z) dz = \int_p^{\mathfrak{R}_n} \mu(z) dz$$

c. Metode Mean of Maximum (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode Largest Of Maximum (LOM)

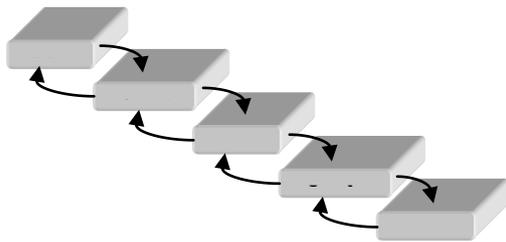
Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode Smallest of Maximum (SOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak menerapkan metode *System Development Life Cycle* (SDLC). SDLC berarti sebuah siklus hidup pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa tahapan-tahapan yang sangat penting dalam keberadaan perangkat lunak yang dilihat dari segi pengembangannya. Dalam pengembangannya metode SDLC ini menggunakan model Waterfall. (Alan Dennis, Barbara H Wixom : 2003). Tahapan-tahapan metode pengembangan perangkat lunak *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Metode Pengembangan Model Waterfall

Dari gambar diatas dapat dijelaskan tentang siklus pengembangan perangkat lunak model waterfall:

1. *Planning*

Tahap perencanaan merupakan proses penting untuk mengetahui mengapa sistem informasi harus dibuat dan menentukan bagaimana cara membangun sistem tersebut, Langkah pertama dari proses tersebut adalah dengan mengidentifikasi peluang apakah dapat memberikan kemungkinan biaya rendah tetapi menghasilkan keuntungan.

2. *Analysis*

Analysis sistem dilakukan untuk memberikan jawaban pertanyaan siapa yang akan menggunakan sistem. Pada tahapan ini si pembuat sistem melakukan observasi dan pengamatan kemudian mengidentifikasi dan mengembangkan konsep untuk sebuah sistem baru.

3. *Design*

Tahap perancangan dilakukan untuk menetapkan bagaimana sistem akan dioperasikan, hal ini berkaitan dengan menentukan program yang akan dibuat.

4. *Implementation*

Merupakan tahapan yang menerjemahkan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman komputer yang telah ditentukan.

5. *System*

Tahapan ini, merupakan hasil sistem yang telah dibuat dalam bentuk perangkat lunak yang telah dipasang dan digunakan, termasuk didalamnya proses pemeliharaan dan perbaikan kesalahan. Perangkat lunak yang telah selesai dibuat dapat mengalami perubahan-perubahan atau penambahan sesuai dengan permintaan *user* atau perubahan sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Fuzzy

Variabel *input* yang digunakan adalah IPK, Pengalaman bekerja, Wawancara dan ketertarikan sedangkan variabel *outputnya* adalah nilai akhir (keputusan). Analisis proses input dan output dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Analisis kebutuhan input dan output

Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta pembicaraan
Variabel IPK	Kurang Cukup Baik	[x : 0,0,3.2,3.6] [x : 3.2,3.6,4.0] [x : 3.6,4.0,4.0]
Variabel Pengalaman	Kurang Cukup Baik	[x : 0,0, 40,65] [x : 40,65,90] [x : 65,90,100,100]
Variabel Wawancara	Kurang Cukup Baik	[x : 0,0, 50, 65] [x : 50, 65, 80] [x : 65,80,100,100]
Variabel ketertarikan	Kurang Cukup Baik	[x : 0,0,50,70] [x : 50,70, 90] [x : 70, 90,100,100]
Variabel Nilai akhir	Buruk Baik	[x : 0,0,40,60] [x : 40,60,100,100]

3.1.1 Pembahasan penyelesaian Calon Tenaga Pengajar 1

Contoh Penyelesaian Kasus Pengambilan Keputusan penerimaan tenaga pengajar di Sekolah Tinggi Agama Hindu Lampung.

Nama	: Ida Bagus Putu Mambal
TTI	: Ketapang, 07 Mei 1980
Alamat	: Jl.Untung Suropati no 20, Labuan Dalam.
Pendidikan Terakhir	: S1 Pendidikan Agama Hindu

Dengan memiliki variabel seperti tabel 4.2 :

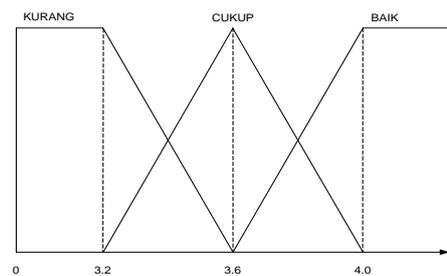
Tabel.4.2 Nilai Variabel Calon tenaga pengajar

IPK	Pengalaman	Wawancara	Ketertarikan
3.6	75	75	75

Nilai variabel diatas diperoleh dari nilai IPK pelamar, pengalaman peserta, nilai hasil tes wawancara, nilai hasil tes ketertarikan.

Penyelesaian kasus diatas menggunakan Metode Fuzzy Inference System mamadani. Diperlukan 4 tahapan dalam menyelesaikan kasus diatas.

1. Pembentukan Himpunan fuzzy .
 - a. Variabel IPK memiliki himpunan Kurang, Cukup, Baik. Lihat gambar 4.1.



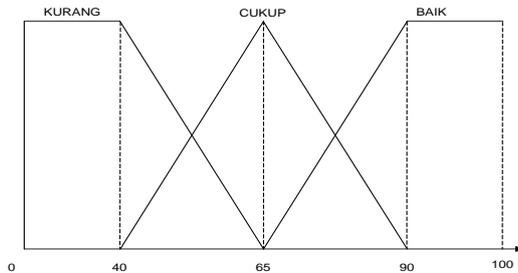
Gambar.4.1 Grafik himpunan fuzzy variabel ipk

$$\mu_{IPKcukup} = \frac{4-3.6}{4-3.6} = \frac{0.4}{0.4} = 1$$

$$\mu_{IPKbaik} = \frac{3.6-4}{4.0-3.6} = \frac{-0.4}{0.4} = 0$$

b. Variabel Pengalaman

Memiliki 3 himpunan fuzzy yaitu : Kurang, Cukup, Baik. Perhatikan gambar 4.2.



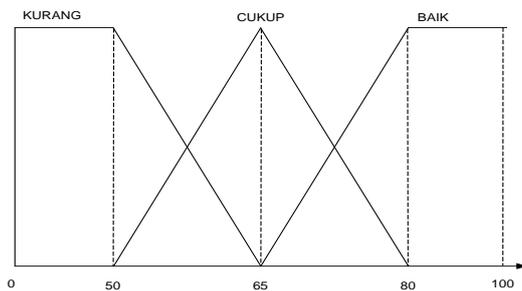
Gambar.4.2 Grafik himpunan fuzzy variabel pengalaman

$$\mu_{\text{Pengalamancukup}} = \frac{90-75}{90-65} = \frac{15}{25} = 0.6$$

$$\mu_{\text{Pengalamanbaik}} = \frac{75-65}{90-65} = \frac{10}{25} = 0.4$$

c. Variabel Wawancara

Variabel wawancara memiliki himpunan buru, cukup, baik. Perhatikan gambar 4.1.



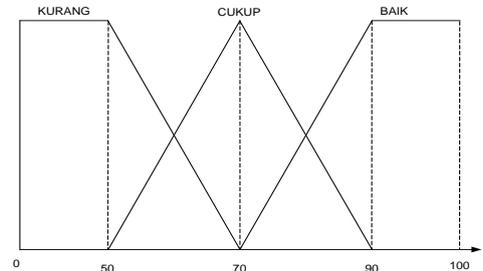
Gambar.4.3 Grafik himpunan fuzzy variabel wawancara

$$\mu_{\text{Wawancaracukup}} = \frac{80-75}{80-65} = \frac{5}{15} = 0.33$$

$$\mu_{\text{Wawancarabaik}} = \frac{75-65}{80-65} = \frac{10}{15} = 0.67$$

d. Variabel Ketertarikan

Variabel ketertarikan memiliki himpunan buruk, cukup, baik. Lihat gambar 4.4.



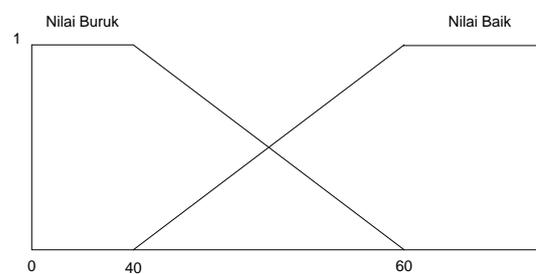
Gambar.4.4 Grafik himpunan fuzzy variabel ketertarikan

$$\mu_{\text{Ketertarikan-cukup}} = \frac{90-75}{90-70} = \frac{15}{20} = 0.75$$

$$\mu_{\text{Ketertarikan-baik}} = \frac{75-70}{90-70} = \frac{5}{20} = 0.25$$

$$Z = \frac{M1+M2}{A1+A2} = \frac{172.7999063+268.8}{3.6+4.8} = \frac{441.5999063}{8.4} = 52.57141742$$

Alternatif Keputusan variabel nilai akhir dapat dilihat pada tabel 4.11.



Gambar.4.11 Grafik fungsi variabel nilai akhir

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Nilai Akhir Buruk}} &= \frac{60 - 52.57141742}{60 - 40} \\ &= \frac{7.42858258}{20} = 0.371429129 \\ \mu_{\text{Nilai Akhir Baik}} &= \frac{52.57141742 - 40}{60 - 40} = \\ \frac{12.57141742}{20} &= 0.628570871 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan nilai alternative keputusan terdiri dari nilai akhir buruk dan nilai akhir baik. Untuk menentukan nilai alternative keputusanya menggunakan nilai Max.

Jadi alternative keputusan dari Nilai x = 52.2222222, dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel.4.3 Nilai akhir dan Alternatif Keputusan

No	Nilai x	Buruk	Baik	Alternatif Keputusan
1	52.2222222	0.371429129	0.628570871	Diterima

3.2. Tampilan Program

3.2.1 Menu Utama

Menu ini digunakan untuk mengakses menu – menu program aplikasi yang telah dirancang untuk menjalankan sistem pendukung keputusan penerimaan tenaga pepngajar di sekolah tinggi Agama Hindu (STAH Lampung). Berikut ini tampilan menu utama pada gambar 4.35.

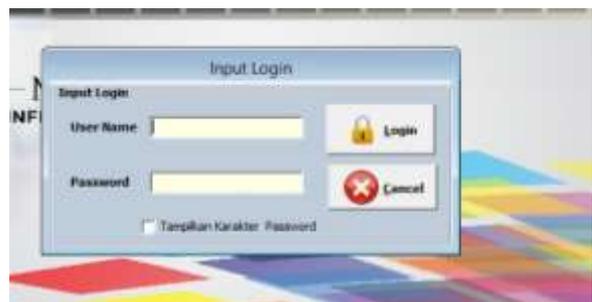


Gambar 4.35 Menu Utama

Pada menu utama terdapat menu-menu program aplikasi seperti : aplikasi, Input data, Proses spk, password, laporan dan keluar.

4.2.2 Form Login

Menu *login* ini berfungsi untuk menjaga keamanan data, untuk masuk ke menu utama, anda harus memasukkan *username* dan *password* yang benar, jika salah maka tidak akan masuk ke menu utama. Tampilan menu *login* ini dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4.36 Form login

4.2.4. Form input Data Seleksi

Form input data seleksi calon tenaga pengajar ini digunakan untuk memasukan data dan menampilkan seluruh data calon

tenaga pengajar, variabel dan rule. Proses seleksi terdiri dari : Kode Pelamar, Nama pelamar, Tempat lahir, Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Alamat, Pendidikan Terakhir, Email, No.Handphone,nilai IPK, nilai Pengalaman, nilai wawancara, nilai ketertarikan dan rule. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.40.



Gambar 4.40. Form input data seleksi

IV. SIMPULAN

4.1. Simpulan

Sistem pendukung keputusan metode fuzzy inference sistem mamdani merupakan suatu model logika fuzzy yang dapat membantu *decision maker* (pembuat keputusan) dalam menentukan keputusan dalam seleksi. Hasil penelitian seleksi penerimaan tenaga pengajar, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun menggunakan metode *Fuzzy Inference Sistem Mamdani* dapat membantu dalam memberikan alternatif keputusan untuk seleksi tenaga pengajar pada sekolah tinggi agama hindu (STAH)

Lampung. Sistem mampu menampilkan nilai hasil *output* yang dihasilkan dari perhitungan nilai dari variabel ipk, pengalaman, wawancara dan ketertarikan.

2. Sistem yang dikembangkan memiliki kekurangan yaitu belum dapat menampilkan kurva dalam bentuk dinamis.
3. Kelebihan sistem ini adalah sangat mudah untuk dioperasikan, telah dilengkapi dengan laporan *printout* pada form pelamar dan form seleksi.

4.2. Saran

Berdasarkan simpulan yang ada maka memiliki beberapa saran yang mungkin dapat dijadikan sebagai bahan acuan atau masukkan sebagai berikut:

1. Sistem Dapat dikembangkan lebih kompleks lagi, seiring dengan ketatnya persaingan dalam proses seleksi penerimaan tenaga pengajar di STAH Lampung dimasa yang akan datang.
2. Sistem yang dikembangkan saat ini hanya menggunakan 4 variabel yaitu variabel ipk, pengalaman, wawancara dan ketertarikan. Sehingga kedepanya dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan variabel yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Kusumadewi, Sri & Purnomo, Hari. 2010.

Aplikasi Logika Fuzzy Untuk
Pendukung Keputusan. Penerbit
Graha Ilmu, Yogyakarta.

Kusumadewi, S. 2006. Fuzzy Multi-

Atribute Decision Making.
Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta

Dennis A. & Barbara H. 2003. System

Analisis Design 2nd Edition.
Jhon Wiley and Son, Inc United
States of America.