

Model Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Pelayanan Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani Pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

Pareza Alam Jusia^{1*)}, Herti Yani²

¹Prodi Teknik Informatika, STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi

²Prodi Sistem Informasi, STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi

email: ¹parezaalam@stikom-db.ac.id, ²adeherti@stikom-db.ac.id

Perubahan globalisasi ini membuat pasar dan persaingan perguruan tinggi menjadi lebih luas dari sebelumnya dan relatif bergerak lebih cepat dibandingkan dengan kemampuan perguruan tinggi untuk meresponnya. Kualitas layanan dipandang sebagai salah satu alat untuk mencapai keunggulan kompetitif karena kualitas layanan merupakan salah satu faktor yang menentukan pemilihan sesuatu yang dapat memuaskan mahasiswa sesuai dengan kebutuhannya. Pada saat ini, di provinsi Jambi terdapat beberapa perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Persaingan yang semakin ketat antar perguruan tinggi tersebut membutuhkan peningkatan terhadap kualitas layanan. Umpan balik dari mahasiswa secara langsung atau dari keluhan mahasiswa merupakan alat untuk mengukur kepuasan mahasiswa. Kepuasan dan ketidakpuasan mahasiswa merupakan dampak dari perbandingan antara harapan mahasiswa dengan kinerja yang diperoleh dalam penyelenggaraan akademik. Penelitian ini bermaksud untuk menemukan solusi dan merancang model *fuzzy inference system* dengan metode mamdani dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem pelayanan BAAK STIKOM Dinamika Bangsa sebagai akibat dari permasalahan yang sering kali memiliki jawaban yang tidak pasti dalam mengukur tingkat kepuasan mahasiswa. Metode mamdani, yang merupakan salah satu metode dalam *fuzzy inference system*, digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini, khususnya untuk melakukan analisis terhadap sistem pemecahan masalah yang tidak pasti. Hasil dari penelitian adalah sebuah rancangan model logika *fuzzy inference system* dengan metode mamdani untuk menentukan kepuasan mahasiswa yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

Kata Kunci - FIS, Mamdani, Logika Fuzzy, Kepuasan Mahasiswa, BAAK, Administrasi, Akademik.

I. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini, kualitas layanan dipandang sebagai salah satu alat untuk mencapai keunggulan kompetitif, karena kualitas layanan merupakan salah satu faktor yang menentukan pilihan yang dapat memuaskan mahasiswa. Kepuasan mahasiswa akan tercapai apabila kualitas jasa yang diberikan sesuai dengan kebutuhannya. Kualitas layanan merupakan tingkat keunggulan yang

diharapkan dapat memenuhi keinginan mahasiswa.

Kualitas dimulai dari kebutuhan mahasiswa dan berakhir pada persepsi mahasiswa bukan dari persepsi perguruan tinggi. Persepsi mahasiswa terhadap kualitas layanan merupakan penilaian total atas keunggulan yang diberikan kepada perguruan tinggi. Layanan yang berkualitas memegang peranan yang sangat penting dalam fungsi pemasaran. Kepuasan terhadap kebutuhan dan keinginan mahasiswa dapat tercapai dengan adanya apa yang diberikan. Oleh karena itu kualitas layanan yang baik merupakan satu hal yang sangat penting untuk memperoleh apa yang diinginkan dalam hal ini adalah pihak perguruan tinggi.

Pada saat ini, di Provinsi Jambi terdapat beberapa perguruan tinggi baik negeri swasta. Persaingan yang semakin ketat antar perguruan tinggi tersebut membutuhkan peningkatan pelayanan kepada mahasiswa. Umpan balik dari mahasiswa secara langsung atau dari keluhan mahasiswa merupakan alat untuk mengukur kepuasan mahasiswa. Kepuasan dan ketidakpuasan mahasiswa merupakan dampak dari perbandingan antara harapan mahasiswa dengan kinerja yang diperoleh dalam penyelenggaraan akademik hal ini dilandasi dengan timbulnya *threat* dari para *competitor*. Kepuasan mahasiswa sendiri dapat didefinisikan sebagai perasaan mahasiswa setelah membandingkan kinerja (hasil) yang dirasakan dengan harapannya. Suatu penelitian untuk mengungkapkan reaksi mahasiswa terhadap layanan yang diberikan perguruan tinggi dengan tingkat kepuasan yang berkaitan dengan layanan Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) sangat relevan dan dibutuhkan oleh perguruan tinggi yang berorientasi pada mahasiswa.

STIKOM Dinamika Bangsa merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di provinsi Jambi yang berdiri sejak tahun 2002. Saat ini STIKOM Dinamika Bangsa Jambi memiliki 3 program studi tingkat sarjana dan 1 program studi tingkat pascasarjana dengan jumlah mahasiswa aktif lebih kurang sebanyak 2000 orang. Dari permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang diatas maka penelitian ini bermaksud membuat rancangan Model Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Pelayanan Biro Administrasi Akademik Dan Kemahasiswaan (BAAK) Dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi. Penelitian ini merupakan salah satu bentuk rancangan model untuk mewujudkan

*) penulis korespondensi

sebuah sistem yang mampu menyediakan data dan informasi yang dibutuhkan untuk tujuan peningkatan kualitas layanan kepada mahasiswa. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui solusi dalam menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap system pelayanan BAAK STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.
2. Membuat rancangan model untuk menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem pelayanan BAAK dengan menggunakan logika fuzzy inference system metode mamdani pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

II. TINJAUAN STUDI

A. Penelitian Terkait

Berikut ini adalah ringkasan dari beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini :

- 1) Dalam Penerapan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)* Untuk Sistem Pengambilan Keputusan Distribusi Obat pada Sistem Informasi Terintegrasi Puskesmas dan Dinas Kesehatan yang ditulis oleh Anang Tjahjono, Entin Martiana, Taufan Harsilo Ardhinata menjelaskan Metode ANFIS diterapkan di level puskesmas dan Dinas Kesehatan untuk menganalisa data kebutuhan obat. Aplikasi di dinas kesehatan, dalam hal ini Dinas kesehatan kabupaten gresik dapat melakukan prediksi kebutuhan obat di masing-masing puskesmas yang berada di wilayahnya. Untuk level Dinas kesehatan prediksi dapat divisualisasikan dalam bentuk peta Google Map. Hasil dari Penelitian tersebut adalah Di semua percobaan, Metode paling baik untuk prediksi distribusi obat melalui uji coba ini adalah *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)*. Karena ANFIS Memiliki RMSE yang paling baik dibanding semua metode yang lain.[1]
- 2) Dalam Penerapan Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* untuk Memprediksi Nilai Post Test Mahasiswa pada Jurusan Teknik Informatika FTIF ITS yang ditulis oleh Banon Tri Kuncahyo, R. V. Hari Ginardi, Isye Arieshanti mengimplementasikan metode *adaptive neuro-fuzzy inference system* untuk memprediksi nilai post test mahasiswa pada jurusan teknik informatika FTIf ITS dalam dua tahap. Tahap pertama adalah tahap latihan menggunakan algoritma *least square estimator*. Tahap latihan terdiri dari 2 proses yaitu forward untuk memperbaiki parameter konsekuen pada lapisan 4 dan backward untuk memperbaiki parameter premis pada lapisan 1. Tahap kedua adalah tahap uji setelah mendapatkan arsitektur jaringan yang optimum pada tahap latihan.[2]
- 3) Dalam Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kualitas Pelayanan Akademik Menggunakan Analisis Faktor yang ditulis oleh Novi Rustiana Dewi Menjelaskan tentang evaluasi untuk mengetahui kekurangan dari pelayanan yang diberikan fakultas MIPA terutama bagian akademik maupun bagian kemahasiswaan terhadap mahasiswa sebagai pengguna

jasa pelayanan yang mayoritas. Menyimpulkan ada empat factor tingkat kepuasan mahasiswa yang terbentuk dari 16 atribut butir kuesioner yang dibuat yaitu Faktor kualitas pelayanan pegawai (F1), Faktor Kejelasan Informasi peraturan (F2), Faktor Fleksibilitas pegawai (F3), dan Faktor Imbal balik (F4). Faktor imbal balik merupakan factor yang paling menentukan kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan pegawai karena memiliki nilai eigen yang terbesar yaitu 1.03 dengan keragaman sebesar 6,42%. Artinya faktor imbal balik dapat menjelaskan keragaman data asli sebesar 6,42 %.[3]

- 4) Dalam Pengaruh Kualitas Layanan Akademik dan Birokrasi terhadap Kepuasan Mahasiswa yang ditulis Arrafiatu Sufiyyah menjelaskan Dari hasil uji statistik terhadap data dapat disimpulkan bahwa secara bersama-sama adapengaruh positif dan signifikan kualitas layanan akademik dan birokrasi terhadap kepuasan mahasiswa. Sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diungkap dalam penelitian ini. Pengaruh positif ini berarti bahwa jika kualitas layanan akademik semakin baik dan birokrasi semakin baik, maka kepuasan mahasiswa meningkat atau mahasiswa semakin merasa puas. Kualitas layanan akademik masuk dalam kriteria baik, birokrasi masuk dalam kriteria baik, dan kepuasan mahasiswa masuk dalam kriteria memuaskan. Ada pengaruh positif dan signifikan kualitas layanan akademik terhadap kepuasan mahasiswa. Selain kualitas layanan akademik masih ada variabel lain seperti citra, produk, faktor situasional, faktor personal, dan aspek-aspek lain. Selain kualitas layanan akademik ada pengaruh positif dan signifikan birokrasi terhadap kepuasan mahasiswa. Birokrasi bukan variabel yang dominan mempengaruhi kepuasan mahasiswa, tetapi masih ada variabel lain yang mempengaruhi seperti harga, pelayanan, lokasi, mutu, dan fasilitas. [4]

Pada penelitian ini, dilakukan penggunaan logika FIS (*Fuzzy Inference System*) metode mamdani untuk menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem pelayanan Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi. Perbedaan yang mendasar dari beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penggunaan metode FIS dan objek yang akan diteliti. Keunggulan sistem inferensi *fuzzy* adalah dapat menerjemahkan pengetahuan dari pakar dalam bentuk aturan-aturan yang dinyatakan dalam sekumpulan *IF-THEN rule*.

B. Kajian Teori

1) Logika Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem control pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang

sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data dan sistem control. Dalam teori logika fuzzy, sebuah nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimiliki. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, Baik atau Buruk, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. [5]

Logika fuzzy menyatakan bahwa logika benar dan salah dalam logika konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang ada pada dunia nyata. Tidak seperti logika boolean, logika fuzzy mempunyai nilai yang kontinu. Tingkat fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu dinyatakan bahwa sebuah kondisi bisa bernilai sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama. [6]

2) Operator Dasar Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama fire strength atau α -predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh [7], yaitu:

a. Operator AND

Digunakan untuk interseksi pada himpunan. α -predikat dari dua himpunan yang dimodifikasi dengan operator AND adalah nilai keanggotaan terkecil antareleman pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

b. Operator OR

Berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat dari dua himpunan yang dimodifikasi dengan operator OR adalah nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

c. Operator NOT

Berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat dari himpunan yang dimodifikasi dengan operator NOT adalah nilai keanggotaan himpunan tersebut dikurangkan 1.

$$\mu_A = 1 - \mu_A(x)$$

3) Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

$$\text{IF } x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B$$

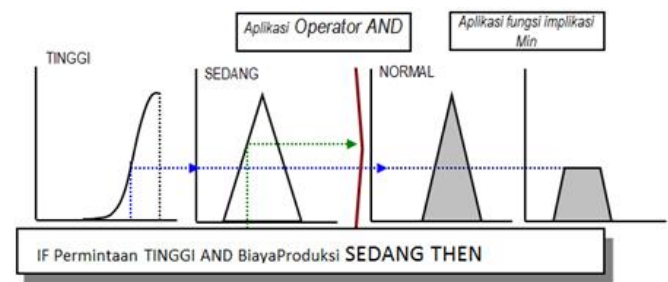
dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai *anteseden*, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuensi [8] Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ } \wedge \text{ } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ } \wedge \text{ } (x_3 \text{ is } A_3) \text{ } \wedge \text{ } \dots \text{ } \wedge \text{ } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } y \text{ is } B$$

Dengan $\bullet$ adalah operator (misal: OR atau AND).

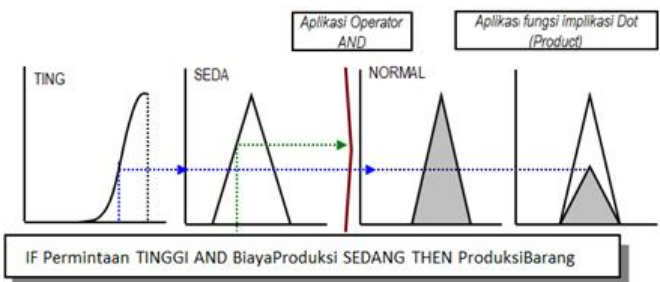
Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

- Min (minimum).** Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy. Gambar menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi min. [8]



Gbr. 1 Gambar penggunaan fungsi min

- Dot (product).** Fungsi ini akan menskala output himpunan fuzzy. Gambar menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi dot. [8]



Gbr. 2 Gambar penggunaan fungsi dot

5. Metode Mamdani

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama metode max-min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan yaitu : Pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan penegasan (*defuzzifikasi*). [9]

a. Pembentukan himpunan fuzzy

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

- Aplikasi fungsi implikasi pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

- 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)*.

d. Penegasan (defuzzifikasi)

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.

III. METODE PENELITIAN

A. Teknik Analisis, Rancangan, dan Pengujian Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan cara menganalisis proses tahapan untuk mendapatkan output, yaitu : pembentukan himpunan fuzzy, fungsi implikasi, komposisi aturan dan penegasan (defuzzifikasi). Pada tahap ini penulis melakukan analisa data yang telah terkumpul untuk dilakukan simulasi dan pengujian data dengan tahapan tersebut. *Software matlab* digunakan penulis untuk membantu dalam proses pembentukan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy selanjutnya pembentukan *rule – rule* dalam tahapan fungsi implikasi sehingga output yang dihasilkan nantinya akan berupa himpunan tegas (*crisp*). Pengujian dilakukan untuk dapat mengetahui apakah model yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan dan untuk menguji tingkat kualitas *prototype* yang dihasilkan berdasarkan adaptasi yang mengacu pada ISO 9126 dengan menggunakan empat karakteristik kualitas perangkat lunak yang terdapat pada ISO 9126, yaitu *functionality*, *reliability*, *usability* dan *efficiency*. Adaptasi ISO 9126 yang digunakan untuk pengujian model pada penelitian ini dipilih untuk penyesuaian kondisi di lapangan dengan beberapa keterbatasan yang ada.

Dua karakteristik lainnya yaitu *maintainability* dan *portability* tidak menjadi fokus penelitian. Pengujian hanya dilakukan pada penggunaan *prototype* dan belum menjadi sebuah sistem aplikasi secara keseluruhan. Teknik pengujian kualitas yang dilakukan dalam penelitian ini dengan pendekatan pengujian penggunaan fasilitas *prototype* yang nantinya responden akan memberikan penilaian menggunakan kuesioner. Dalam penelitian ini beberapa tahapan yang penulis lakukan dapat dideskripsikan seperti pada gambar 3.

Pengumpulan data yang digunakan dalam meliputi data primer dengan cara melakukan observasi secara langsung dengan semua yang berkaitan dengan pelayanan akademik dan juga data sekunder dengan mempelajari, meneliti dan membaca buku, jurnal, skripsi, tesis yang berhubungan dengan logika fuzzy dan sumber daya manusia. Kriteria pemilihan karakteristik responden sebagai sampel penelitian ini berdasarkan tingkatan pengguna yang sangat erat keterkaitannya dengan bidang pelayanan akademik. Responden tersebut yaitu ketua STIKOM, pembantu ketua, ketua BAPPSI, ketua LPMP, ketua BAAK dan beberapa staff, pengembang *software* serta dosen.



Gbr. 3 Tahapan penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Sistem, Temuan dan Interpretasi

Penggunaan logika fuzzy dalam penentuan hasil akan memberikan toleransi terhadap nilai yang diperoleh. Sehingga dengan adanya perubahan yang kecil tidak akan memberikan perubahan yang signifikan, hanya akan mempengaruhi derajat keanggotaannya saja. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya perubahan sedikit pada nilai tidak mengakibatkan perbedaan kategori, hanya akan mempengaruhi derajat keanggotaannya saja dalam logika fuzzy, variabel input yang digunakan adalah berupa interval, sehingga input yang berupa bilangan tegas harus diubah ke dalam bilangan fuzzy.

B. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada metode mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Variabel input terdiri dari 14 variabel yang dikelompokkan menjadi 5 dimensi. Variable *output*, yaitu variabel nilai kepuasan. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat pada table 1.

TABEL I
TABEL DIMENSI HIMPUNAN FUZZY

Fungsi	Dimensi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Tangible (Berwujud)	Kebersihan area (V1)	[0, 100]
		Kenyamanan design loket (V2)	[0, 100]
		Ketersedian petunjuk prosedur pelayanan (V3)	[0, 100]
		Kesiapan kelengkapan pelayanan (V4)	[0, 100]
	Responsiveness (Cepat Tanggap)	Kecepatan pelayanan karyawan (V5)	[0, 100]
		Kesigapan terhadap kedatangan mahasiswa (V6)	[0, 100]
		Kesedian menjelaskan tentang prosedur pelayanan (V7)	[0, 100]

	<i>Reliability</i> (Kehandalan)	Ketepatan pelayanan sesuai kebutuhan mahasiswa (V8)	[0, 100]
		Ketepatan jadwal pelayanan (V9)	[0, 100]
		Ketepatan waktu pengurusan dokumen (V10)	[0, 100]
	<i>Assurance</i> (Jaminan)	Staf menguasai informasi dan prosedur pelayanan (V11)	[0, 100]
		Jaminan keakuratan input data mahasiswa (V12)	[0, 100]
	<i>Emphaty</i> (Empati)	Kesediaan menunjukkan prosedur yang seharusnya (jika mahasiswa salah) (V13)	[0, 100]
		Kesediaan membantu masalah dalam kesulitan mahasiswa (V14)	[0, 100]
<i>Output</i>		Nilai Kepuasan	[0,400]

	Kesia pan kelen gkapa n pelaya nan (V4)	Rendah	[0, 75]	Bahu Kiri	(0;0;60;75)
		Sedang	[60, 90]	Segitiga	(60;75;90)
		Tinggi	[75, 100]	Bahu Kanan	(75;90;100;100)
<i>Output</i>	Hasil	Sangat Kurang Baik	[0, 75]	Bahu Kiri	(0;0;50;75)
		Kurang Baik	[50, 150]	Trapeziu m	(50;75;125;150)
		Cukup	[125, 275]	Trapeziu m	(125;150;250;275)
		Baik	[250, 350]	Trapeziu m	(250;275;325;350)
		Sangat Baik	[325, 400]	Bahu Kanan	(325;350;400;400)

Dari variabel yang telah dimunculkan, kemudian disusun domain himpunan fuzzy. Berdasarkan domain tersebut, selanjutnya ditentukan fungsi keanggotaan dari masing – masing variabel seperti terlihat pada tabel II dibawah ini.

TABEL III

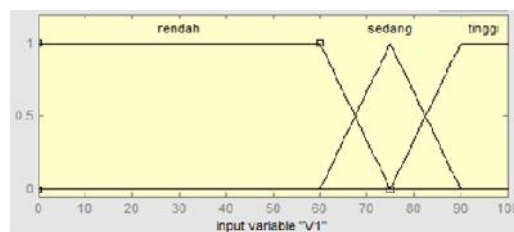
TABEL DOMAIN FUNGSI KEANGGOTAAN BERDASARKAN VARIABEL

Fungsi	Varia bel	Himpu nan fuzzy	Dom ain	Fungsi Keanggo taan	Parameter
<i>Input</i>	Keber sihan area (V1)	Rendah	[0, 75]	Bahu Kiri	(0;0;60;75)
		Sedang	[60, 90]	Segitiga	(60;75;90)
		Tinggi	[75, 100]	Bahu Kanan	(75;90;100;100)
	Kenya mana n design loket (V2)	Rendah	[0, 75]	Bahu Kiri	(0;0;60;75)
		Sedang	[60, 90]	Segitiga	(60;75;90)
		Tinggi	[75, 100]	Bahu Kanan	(75;90;100;100)
	Keters edian petunj uk prose dur pelaya nan (V3)	Rendah	[0, 75]	Bahu Kiri	(0;0;60;75)
		Sedang	[60, 90]	Segitiga	(60;75;90)
		Tinggi	[75, 100]	Bahu Kanan	(75;90;100;100)

Himpunan *fuzzy* dari dimensi *tanggible* terdiri dari variabel kebersihan area (V1), variabel kenyamanan design loket (V2), variabel ketersediaan petunjuk pelayanan (V3), variabel kesiapan kelengkapan pelayanan (V4), dan (variabel output) nilai kepuasan direpresentasikan sebagai berikut :

- (V1) Himpunan fuzzy variabel kebersihan area

Pada variabel kebersihan area didefinisikan tiga himpunan fuzzy, yaitu RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Untuk merepresentasikan variabel kebersihan area digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy RENDAH, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy SEDANG, dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy TINGGI.



Gbr. 4 Himpunan *fuzzy* variable kebersihan area

Fuzzy rendah memiliki domain (0-75) dengan derajat keanggotaan rendah tertinggi terdapat pada nilai 60, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 60 maka semakin mendekati himpunan *fuzzy* sedang. himpunan *fuzzy* sedang memiliki domain (60 - 90) dengan derajat keanggotaan sedang tertinggi terdapat pada nilai 75, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 75 maka semakin mendekati himpunan *fuzzy* tinggi. Sedangkan untuk himpunan fuzzy tinggi memiliki domain (75 - 100) dengan derajat keanggotaan tinggi tertinggi terdapat pada nilai 90, jika nilai variabel kurang dari 90 maka akan mendekati himpunan fuzzy sedang. Sumbu horizontal merupakan nilai *input* dari V1, sedangkan sumbu vertikal merupakan tingkat

keanggotaan dari nilai *input*, dengan fungsi keanggotaan adalah sebagai berikut :

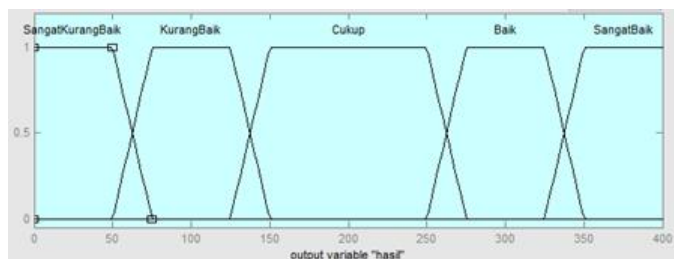
$$mrendah = \begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ (75 - x)/15; & 60 \leq x \leq 75 \\ 0; & x \geq 75 \end{cases} \quad (1)$$

$$msedang = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x - 60)/15; & 60 \leq x \leq 75 \\ (90 - x)/15; & 75 \leq x \leq 90 \end{cases} \quad (2)$$

$$mtinggi = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \\ (x - 75)/15; & 75 \leq x \leq 90 \\ 1; & x \geq 90 \end{cases} \quad (3)$$

Penjelasan tentang himpunan *fuzzy* dan derajat keanggotaan pada variabel kebersihan area (V1) sama dengan penjelasan pada variabel – variabel lainnya.

(Variabel *Output*) Himpunan *fuzzy* nilai kepuasan direpresentasikan menggunakan himpunan *fuzzy*. Pada variable nilai kepuasan didefinisikan lima himpunan *fuzzy*, yaitu SANGAT KURANG BAIK, KURANG BAIK, CUKUP, BAIK, SANGAT BAIK. Untuk merepresentasikan variabel nilai kepuasan digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan *fuzzy* SANGAT KURANG BAIK, bentuk kurva trapesium untuk himpunan *fuzzy* KURANG BAIK, CUKUP, dan BAIK, bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan *fuzzy* SANGAT BAIK.



Gbr. 5 Himpunan *Fuzzy* nilai kepuasan

Fungsi keanggotaan :

$$msangatkurangbaik = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ (75 - x)/25; & 50 \leq x \leq 75 \\ 0; & x \geq 75 \end{cases} \quad (4)$$

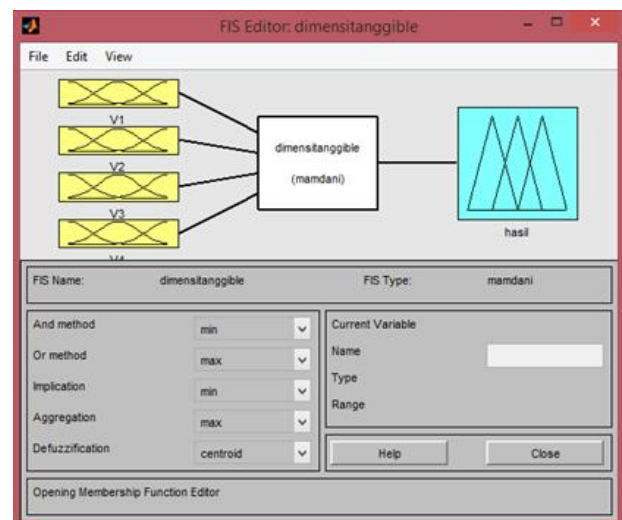
$$mkurangbaik = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \text{ atau } x \geq 150 \\ (x - 50)/25; & 50 \leq x \leq 75 \\ 1; & 75 \leq x \leq 125 \\ (150 - x)/25; & 125 \leq x \leq 150 \end{cases} \quad (5)$$

$$mcukup = \begin{cases} 0; & x \leq 125 \text{ atau } x \geq 275 \\ (x - 125)/25; & 125 \leq x \leq 150 \\ 1; & 150 \leq x \leq 250 \\ (275 - x)/25; & 250 \leq x \leq 275 \end{cases} \quad (6)$$

$$mbaik = \begin{cases} 0; & x \leq 250 \text{ atau } x \geq 350 \\ (x - 250)/25; & 250 \leq x \leq 275 \\ 1; & 275 \leq x \leq 325 \\ (350 - x)/25; & 325 \leq x \leq 350 \end{cases} \quad (7)$$

$$msangatbaik = \begin{cases} 0; & x \leq 325 \\ (x - 325)/25; & 325 \leq x \leq 350 \\ 1; & x \geq 350 \end{cases} \quad (8)$$

- Tampilan FIS Editor dimensi *tangible* :



Gbr.6 FIS Editor dimensi *tangible*

Selanjutnya dilanjutkan tahap mendefinisikan fungsi-fungsi keanggotaan dengan variabel *input* dan variabel *output*. Gambar 7 menunjukkan tampilan *membership function* editor.



Gbr 7 tampilan *membersihp function* editor

C. Fungsi Implikasi

Setelah pembentukan himpunan fuzzy, maka dilakukan pembentukan aturan fuzzy. Aturan - aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara input dan output. Tiap aturan merupakan suatu implikasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan antara dua input adalah operator *AND*, dan yang memetakan antara input - output adalah *IF-THEN*. Proposisi yang mengikuti *IF* disebut *anteseden*, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut *konsekuen*. Dari himpunan nilai, maka dibentuk rules untuk himpunan fuzzy pada setiap dimensinya. Rules diambil dari sampel data yang ada, yang dijabarkan sebagai berikut :

Dimensi *tanggible* (berwujud) terdiri dari variabel kebersihan area (V1), variabel kenyamanan desain loket (V2), variabel ketersediaan petunjuk prosedur pelayanan (V3), variabel kesiapan kelengkapan pelayanan (V4) menghasilkan 81 rule yang terbentuk.

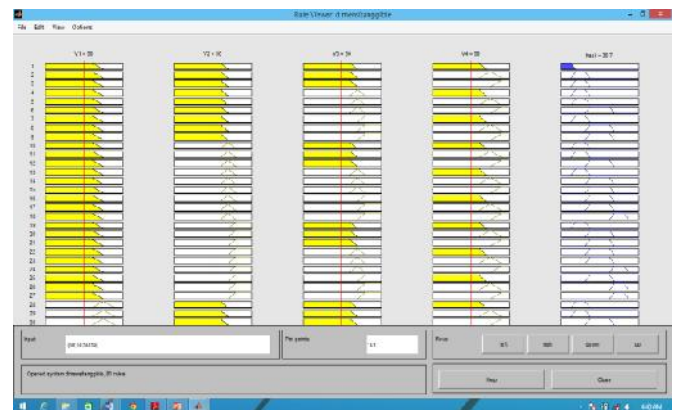
Tabel III
Tabel Rule yang terbentuk

[R1]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Rendah and V4 is Rendah Then Output is Sangat Kurang Baik
[R2]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Rendah and V4 is Sedang Then Output is Kurang Baik
[R3]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Rendah and V4 is Tinggi Then Output is Kurang Baik
[R4]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Sedang and V4 is Rendah Then Output is Kurang Baik
[R5]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Sedang and V4 is Sedang Then Output is Kurang Baik
[R6]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Sedang and V4 is Tinggi Then Output is Cukup
[R7]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Tinggi and V4 is Rendah Then Output is Kurang Baik
[R8]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Tinggi and V4 is Sedang Then Output is Cukup
[R9]	IF V1 is Rendah and V2 is Rendah and V3 is Tinggi and V4 is Tinggi Then Output is Cukup
[R10]	IF V1 is Rendah and V2 is Sedang and V3 is Rendah and V4 is Rendah Then Output is Kurang Baik
.....	
[R81]	IF V1 is Tinggi and V2 is Tinggi and V3 is Tinggi and V4 is Tinggi Then Output is Sangat Baik

D. Rule Viewer dan Surface Viewer

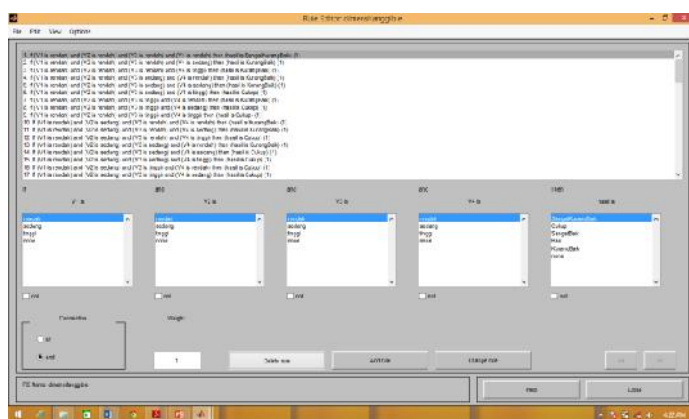
Terdapat 81 plot yang merepresentasikan variabel kebersihan area (V1), kolom kedua untuk variable kenyamanan design loket (V2), kolom ketiga untuk variabel ketersediaan petunjuk prosedur pelayanan (V3), dan kolom keempat untuk variabel kesiapan kelengkapan pelayanan (V4) pada dimensi *tanggible* (berwujud). Dimensi *responsiveness* (cepat tanggap) direpresentasikan dengan 27 plot yang terdiri dari variabel kecepatan pelayanan karyawan (V5), kolom kedua untuk variable kesigapan terhadap kedatangan mahasiswa (V6), dan kolom ketiga untuk variabel kesediaan menjelaskan tentang prosedur pelayanan (V7).

Dimensi *reability* (kehandalan) direpresentasikan dengan 27 plot yang terdiri dari variabel ketepatan pelayanan sesuai kebutuhan mahasiswa (V8), variabel ketepatan jadwal pelayanan (V9), variabel ketepatan waktu pengurusan dokumen (V10). Dimensi *assurance* (jaminan) direpresentasikan dengan 9 plot yang terdiri dari variabel staf menguasai informasi dan prosedur pelayanan (V11) dan variabel jaminan keakuratan input data mahasiswa (V12). Dimensi *emphaty* (empati) direpresentasikan dengan 9 plot yang terdiri dari variabel kesediaan menunjukkan prosedur yang seharusnya (jika mahasiswa salah (V13) dan variabel kesediaan membantu masalah dalam kesulitan mahasiswa (V14). Plot dibaris pojok kanan bawah adalah plot hasil agregasi. Hasil defuzzifikasi ditampilkan dibagian paling atas kolom kelima, hasil tersebut akan berubah mengikuti perubahan variabel input. *Rule viewer* mendemostrasikan secara 'real-time' bagaimana fuzzy inference system bekerja secara keseluruhan sehingga dapat menginterpretasikan logika fuzzy. Berikut tampilan *rule viewer* pada setiap dimensi.

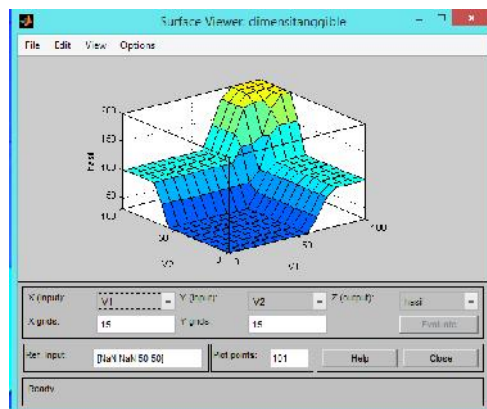


Gbr. 9 Tampilan rule viewer dimensi *tanggible*

Dibawah ini ditampilkan *surface viewer* dari 5 dimensi variabel. Tampilan *surface viewer* sangat membantu dalam memilih variabel yang ditampilkan dan mereposisi untuk setiap variabel dengan nilai *input* yang berbeda dengan output yang ditampilkan dalam bentuk tampilan grafik 3 dimensi.



Gbr. 8 Tampilan rule editor dimensi *tangible*



Gbr.10 Tampilan surface view dimensi tangible

E. Hasil Pengujian Adaptasi ISO 9126

Pengujian berdasarkan adaptasi ISO 9126. Hal ini untuk menguji model dari sisi *functionality*, *reliability*, *usability*, dan *efficiency*. Pengujian ini berdasarkan empat karakteristik ISO 9126. Responden dipilih sebanyak 10 orang yang unit kerjanya berkaitan dengan pelayanan akademik. Berdasarkan jawaban responden terhadap indikator kualitas menurut ISO 9126, dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor aktual} = \frac{\text{skor Aktual} \times 100\%}{\text{skor Ideal}}$$

Keterangan:

- skor aktual adalah jawaban seluruh responden atas kuesioner yang telah diajukan.
- skor ideal adalah nilai tertinggi atau semua responden diasumsikan memiliki jawaban dengan skor tertinggi.

Selanjutnya hasil tersebut diolah dan dihitung dengan kriteria yang telah ditetapkan sesuai tabel IV, yaitu:

TABEL IV
TABEL RANGE RATING

Range	Rating
< 60%	Sangat Kurang
60% - 69%	Kurang
70% - 80%	Baik
>80 %	Sangat Baik

1) Aspek Functionality

Kemampuan menutupi fungsi produk perangkat lunak yang menyediakan kepuasan kebutuhan user. Tanggapan responden terhadap functionality prototype model tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan BAAK ditunjukkan pada tabel V.

TABEL V
TABEL SKOR ASPEK FUNCTIONALITY

Kriteria Jawaban	Bobot	Functionality					Total
		Suitability	Accuracy	Security	Compliance	Interoperability	
Sangat Setuju	5	5	3	1	1	6	80
Setuju	4	1	4	4	6		60
Ragu - Ragu	3	1		2	3	1	21
Tidak Setuju	2	1	2	3		3	18
Sangat Tidak Setuju	1	2	1				3
Responden		10	10	10	10	10	
Skor Aktual		37	36	33	38	39	182
Skor Ideal		50	50	50	50	50	250
Presentase							73%

$$\% \text{Skor aktual} = \frac{\text{Skor Aktual} \times 100\%}{\text{Skor Ideal}}$$

$$= \frac{182 \times 100\%}{250} = 73\% \text{ (kriteria baik)}$$

Pada tabel dapat dilihat mayoritas responden memberikan penilaian setuju untuk penilaian aspek functionality terhadap model kepuasan mahasiswa terhadap sistem pelayanan Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) dengan metode fuzzy inference system pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi. Presentasi skor tanggapan responden sebesar 73% berada dalam kriteria baik.

2) Aspek Reliability

Tanggapan reponden terhadap model tingkat kepuasan mhasiswa terhadap pelayanan BAAK pada aspek *reliability* ditunjukkan pada tabel VI.

Tabel VI
Tabel skor aspek reliability

Kriteria Jawaban	Bobot	Reliability			Total
		Maturity	Fault Tolerance	Recoverability	
Sangat Setuju	5	4	2	1	35
Setuju	4	2	3	4	36
Ragu - Ragu	3	4	5	3	36
Tidak Setuju	2			1	2
Sangat Tidak Setuju	1			1	1
Responden		10	10	10	
Skor Aktual		42	37	33	110
Skor Ideal		50	50	50	150
Presentase					73%

$$\% \text{ Skor aktual} = \frac{\text{skor Aktual} \times 100\%}{\text{skor Ideal}}$$

$$= \frac{110 \times 100\%}{150} = 73\% \text{ (kriteria baik)}$$

Presentasi skor tanggapan responden terhadap aspek *reliability* sebesar 73% berada dalam kriteria baik.

3) Aspek Usability

Tanggapan reponden terhadap model tingkat kepuasan mhasiswa terhadap pelayanan BAAK pada aspek *usability* ditunjukkan pada Tabel VII.

Tabel VII
Tabel skor aspek usability

Kriteria Jawaban	Bobot	Usability				Total
		Understanability	Operability	Learnbility	Atrativeness	
Sangat Setuju	5	5	3	1	3	60
Setuju	4	1	4	5	4	56
Ragu - Ragu	3	4	1	2	3	30
Tidak Setuju	2		2	2		8
Sangat Tidak Setuju	1					0
Responden		10	10	10	10	
Skor Aktual		43	38	35	40	154
Skor Ideal		50	50	50	50	200
Presentase						77%

$$\text{Skor aktual} = \frac{\text{Skor Aktual} \times 100\%}{\text{Skor Ideal}}$$

$$= \frac{154 \times 100\%}{200} = 77\% \text{ (kriteria baik)}$$

Presentasi skor tanggapan responden terhadap aspek *usability* sebesar 77% berada dalam kriteria baik.

4) Aspek Efficiency

Tanggapan reponden terhadap model tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan BAAK pada aspek *efficiency* ditunjukkan pada Tabel VIII.

TABEL VIII
TABEL SKOR ASPEK EFFICIENCY

Kriteria Jawaban	Bobot	Efficiency		Total
		Time Behavior	Resource	
Sangat Setuju	5	5	5	50
Setuju	4	2	1	12
Ragu - Ragu	3	3	1	12
Tidak Setuju	2		1	2
Sangat Tidak Setuju	1		2	2
Responden		10	10	
Skor Aktual		44	36	78
Skor Ideal		50	50	100
Presentase				78%

$$\text{Skor aktual} = \frac{\text{Skor Aktual} \times 100\%}{\text{Skor Ideal}}$$

$$= \frac{78 \times 100\%}{100} = 78\% \text{ (kriteria baik)}$$

Presentasi skor tanggapan responden terhadap aspek *efficiency* sebesar 78% berada dalam kriteria baik.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari kuesioner, rekapitulasi hasil pengujian kualitas berdasarkan empat aspek kualitas perangkat *prototype* aplikasi ISO 9126 ditunjukkan oleh Tabel IX :

Tabel IX
Tabel Rating akhir

Aspek penilaian	Skor aktual					Total skor aktual	Skor ideal	%
	SS	S	R	TS	STS			
FUNCTIONALITY	80	60	21	18	3	182	250	73%
RELIABILITY	35	36	36	2	1	110	150	73%
USABILITY	60	56	30	8	0	154	200	77%
EFFICIENCY	50	12	12	2	2	78	100	78%
JUMLAH	225	164	99	30	6	524	700	75%

$$\text{Skor aktual} = \frac{\text{Skor Aktual} \times 100\%}{\text{Skor Ideal}}$$

$$= \frac{524 \times 100\%}{700} = 75\% \text{ (kriteria baik)}$$

E. Implikasi Penelitian

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilaksanakan, maka beberapa implikasi yang akan terjadi apabila rancangan implementasi sistem logika *fuzzy inference system* meliputi aspek sistem, manajerial dan penelitian lanjutan.

1. Aspek Sistem

Implementasi *prototype* tidak membutuhkan banyak perangkat keras yang digunakan hanya menggunakan komputer dan laptop. Implementasi *prototype* ini tidak membutuhkan biaya yang relatif besar karena menggunakan

operating system windows, dan *software* aplikasi matlab saja untuk menjalankan *prototype* ini. Terdapat 14 variabel yang dikelompokkan menjadi 5 dimensi utama dalam proses fuzzifikasi pada penelitian ini, dari 5 dimensi tersebut diperoleh output berupa nilai logika tegas (*crisp*). Penyajian data dalam bentuk grafik 3 dimensi pada tampilan *surface viewer* dapat memudahkan user menyimpulkan hasil *output* berdasarkan *rule* yang telah ditentukan.

2. Aspek Manajerial

Implementasi manajerial dari *prototype* ini akan dapat menentukan tingkat kepuasan mahasiswa dengan output berupa logika tegas (*crisp*) yang nantinya hasil dari output tersebut dapat digunakan pihak manajemen perguruan tinggi untuk memonitoring dan mengevaluasi kinerja sistem pelayanan akademik administrasi kemahasiswaan sebagai langkah-langkah strategis perguruan tinggi meningkatkan daya saing terhadap ancaman (*threat*) dari para *competitor*.

3. Aspek Penelitian Lanjutan

Penelitian yang telah dilakukan ini masih memiliki banyak sekali kekurangan dan memerlukan penelitian lanjutan guna melakukan penyempurnaan dalam perancangan dan implementasi sistem selanjutnya. Penelitian lanjutan yang dapat dikembangkan dari *prototype* ini adalah implementasi pada sebuah aplikasi yang akan digunakan dengan objek penelitiannya adalah mahasiswa. Rencana implementasi dari *prototype* ini akan di lakukan pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Model logika *fuzzy inference system* metode mamdani dapat digunakan untuk menentukan tingkat kepuasan mahasiswa berdasarkan analisis data kuesioner responden pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi mempunyai 5 parameter, yaitu: *tangible*, *responsiveness*, *reliability*, *assurance*, dan *emphaty*.
2. Membangun model logika *fuzzy inference system* metode mamdani berdasarkan parameter *rule* yang telah ditentukan dapat dibangun dengan *software* yaitu *matlab r2013a*.
3. Metode *fuzzy inference system* dapat digunakan untuk membuat rancangan model menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi berdasarkan *rule* sehingga menghasilkan nilai keluaran yang akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ditujukan kepada orang tua penulis, keluarga, kerabat dan juga staf instansi pada lingkungan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anang Tjahjono, Entin Martiana, Taufan Harsilo Ardhinata., 2011. Penerapan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Untuk Sistem Pengambilan Keputusan Distribusi Obat pada Sistem Informasi

- Terintegrasi Puskesmas dan Dinas Kesehatan. IES (Industrial Electronic Seminar)
- [2] Banon Tri Kuncahyo, R. V. Hari Ginardi, Isye Ariesianti., 2012. Penerapan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System Untuk Memprediksi Nilai Post Test Mahasiswa Pada Jurusan Teknik Informatika FTIF ITS.
- [3] Novi Rustiana Dewi., 2013. Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kualitas Pelayanan Akademik Menggunakan Analisis Faktor. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- [4] Arrafiatus Sufiyyah., 2011. Pengaruh Kualitas Layanan Akademik dan Birokrasi terhadap Kepuasan Mahasiswa. Aset ISSN 1693-9282.
- [5] T. Sutojo S.Si., Edy Mulyanto, S.Si, M.Kom., Dr. Vincent Suhartono., 2011. Kecerdasan Buatan. Penerbit Andi Yogyakarta
- [6] Zadeh, L.A., 1972. A fuzzy set theoretic interpretation of the linguistic hedges.
- [7] Cox Earl., 1994 The Fuzzy System Handbook (A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy System), Massachusetts, Academic Press, Inc.
- [8] Sri Kusumadewi., 2003 Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [9] S. Kusumadewi., 2002. Analisis dan Desain Sistem Fuzzy menggunakan toolbox matlab. Yogyakarta : Graha Ilmu.