

## 1

## Komparasi Metode Logika Fuzzy Mamdani dan Metode Logika Fuzzy Sugeno Sebagai Pendukung Keputusan Seleksi Bertahap

Oleh : Dedy Mulyadi

### Abstrak

*Seleksi bertahap pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga Bogor melalui jalur beasiswa selama ini menggunakan metode rata-rata. Harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga adalah semakin tinggi nilai hasil seleksi bertahap maka akan semakin tinggi pula prestasi akademik dalam perjalanan studi mahasiswa. Penggunaan metode rata-rata belum menunjukkan hasil sebagaimana harapan minimal yang diinginkan, ditunjukkan dengan pola visualisasi prestasi akademik yang masih terdapat beberapa fluktuasi menaik dan menurun. Tujuan dari penelitian adalah membandingkan metode logika fuzzy Mamdani dengan metode logika fuzzy Sugeno untuk dapat ditentukan metode logika fuzzy mana yang lebih baik diterapkan pada setiap tahapan seleksi. Alat analisa yang digunakan adalah perbandingan (komparasi) berdasarkan hubungan (korelasi) antara prestasi akademik dengan masing-masing penerapan kombinasi metode logika fuzzy pada seluruh tahapan seleksi. Korelasi antara indeks prestasi kumulatif dengan hasil akhir dari penerapan metode rata-rata adalah sebesar 0,559. Penerapan kombinasi metode logika fuzzy yang dapat menghasilkan korelasi dengan indeks prestasi kumulatif melebihi 0,559 merupakan alternatif penerapan metode yang lebih baik untuk menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan. Hal tersebut tercapai pada kombinasi penerapan logika fuzzy: SMMM (0,570), SMSM (0,570), SSMM (0,571), SSSM (0,570), SMSS (0,579), dan SSSS (0,569). Mengingat nilai koefisien korelasi linier antara indeks prestasi kumulatif dengan hasil seleksi bertahap dari penerapan kombinasi metode logika fuzzy tertinggi dan lebih besar dari 0,559 dicapai pada penerapan kombinasi metode logika fuzzy SMSS yaitu sebesar 0,579 maka kombinasi logika fuzzy SMSS (Sugeno, Mamdani, Sugeno, Sugeno) lebih baik untuk diterapkan pada setiap tahapan seleksi yang bersesuaian. Sehingga, kesimpulan penelitian yang didapatkan adalah: metode logika fuzzy Sugeno lebih baik untuk diterapkan sebagai pendukung keputusan pada seleksi tahap pertama, metode logika fuzzy Mamdani lebih baik untuk diterapkan sebagai pendukung keputusan pada seleksi tahap kedua, metode logika fuzzy Sugeno lebih baik untuk diterapkan sebagai pendukung keputusan pada seleksi tahap ketiga, dan metode logika fuzzy Sugeno lebih baik untuk diterapkan sebagai pendukung keputusan pada seleksi tahap akhir.*

---

Kata Kunci : Komparasi, Logika Fuzzy, Sugeno, Mamdani

---

### Pendahuluan

Salah satu kegiatan rutin tahunan yang dihadapi oleh para pengelola perguruan tinggi swasta (PTS) di Indonesia adalah penerimaan mahasiswa baru (PMB). Berbagai macam gaya dan pola perekrutan mahasiswa baru diterapkan oleh masing-masing perguruan tinggi swasta seakan kegiatan penerimaan mahasiswa baru adalah kompetisi untuk memperebutkan para calon mahasiswa sehingga tertarik dan bergabung melanjutkan studi di perguruan tinggi swasta yang dikelola.

Salah satu bagian kegiatan dalam proses penerimaan mahasiswa baru adalah **seleksi** terhadap calon mahasiswa baru, meskipun masih ada beberapa perguruan tinggi swasta yang melewatkan bagian kegiatan tersebut. Beberapa perguruan tinggi swasta yang belum atau tidak menyelenggarakan seleksi terhadap calon mahasiswa baru menganggap belum saatnya melakukan seleksi akan tetapi lebih mengedepankan kuantitas perolehan mahasiswa baru untuk mendukung berjalannya penyelenggaraan pendidikan di perguruan tinggi swasta yang dikelola. Bagi perguruan tinggi swasta yang menyelenggarakan kegiatan seleksi terhadap calon mahasiswa baru, terdapat beberapa kemungkinan yang menjadi pertimbangan diantaranya:

1. Mendapatkan mahasiswa baru yang berkualitas sesuai dengan yang diharapkan.

2. Selain kualitas mahasiswa baru, juga membatasi kuantitasnya mengingat keterbatasan daya tampung yang dimiliki.
3. Membatasi kuantitas mahasiswa baru untuk menjaga kesesuaian rasio mahasiswa dan Dosen Tetap sesuai regulasi pemerintah yang saat ini diberlakukan, kecuali bagi perguruan tinggi swasta yang tidak ada masalah dengan perekrutan dan penyediaan Dosen Tetap.
4. Memenuhi penilaian akreditasi baik program studi maupun institusi pada perguruan tinggi swasta yang dikelola.

Bentuk dan gaya seleksi terhadap calon mahasiswa baru juga dapat berbeda antara perguruan tinggi swasta yang satu dengan lainnya. Mulai dari kegiatan seleksi yang paling sederhana yaitu hanya wawancara (*interview*), kemudian dapat ditambah dengan kombinasi kegiatan seleksi diantara: tes tertulis, *psychotest*, tes kesehatan, tes fisik, dan lainnya.

Metode perhitungan saat ini yang dilakukan STIE Binaniaga adalah menggunakan metode rata-rata. Hasil seleksi tahap pertama berupa tes tertulis adalah rata-rata dari 3 (tiga) nilai materi tes (matematika, bahasa Inggris, dan pengetahuan umum). Hasil seleksi tahap kedua berupa *psychotest* adalah rata-rata dari 6 (enam) nilai aspek *psychotest* (intelegensi, daya tangkap, daya analisa, motivasi berprestasi, daya tahan terhadap stres, dan kerja sama). Hasil seleksi tahap ketiga berupa wawancara adalah nilai wawancara itu sendiri, sama artinya dengan rata-rata dari 1 (satu) materi tes yaitu wawancara. Hasil akhir seleksi bertahap adalah rata-rata dari 3 (tiga) hasil penilaian setiap tahapan seleksi.

Pada seleksi tahap pertama yaitu tes tertulis hasil penilaiannya secara logika dapat dikategorikan sebagai kategori “rendah”, “sedang”, atau “tinggi” namun tetap dengan besaran nilai sesuai dari hasil perhitungan. Begitu pula dengan hasil penilaian tahap kedua, hasil penilaian tahap ketiga, dan hasil penilaian keseluruhan. Metode yang dapat mengakomodasi pengkategorian tersebut adalah metode logika *fuzzy*, dan penulis memandang bahwa metode logika *fuzzy* dapat menjadi alternatif untuk diterapkan dalam metode perhitungan hasil seleksi bertahap baik pada setiap tahapan seleksi maupun perhitungan hasil akhir keseluruhan dari seluruh tahapan seleksi.

Metode logika *fuzzy* yang umum dan telah banyak digunakan dalam berbagai bidang adalah metode logika *fuzzy* Mamdani, metode logika *fuzzy* Sugeno, dan metode logika *fuzzy* Tsukamoto. Permasalahan berikutnya adalah metode logika *fuzzy* mana yang menjadi alternatif untuk diterapkan pada proses seleksi bertahap penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi melalui jalur beasiswa sehingga harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga dapat terpenuhi.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah dan ruang lingkup masalah di atas, dan untuk mendapatkan alternatif lain yang lebih baik dari penggunaan metode rata-rata, maka rumusan masalah yang harus terjawab dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah metode logika *fuzzy* Mamdani atau metode logika *fuzzy* Sugeno yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap pertama yaitu tes tertulis pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa?
2. Apakah metode logika *fuzzy* Mamdani atau metode logika *fuzzy* Sugeno yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap kedua yaitu *psychotest* pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa?
3. Apakah metode logika *fuzzy* Mamdani atau metode logika *fuzzy* Sugeno yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap ketiga yaitu wawancara pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa?
4. Apakah metode logika *fuzzy* Mamdani atau metode logika *fuzzy* Sugeno yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil akhir keseluruhan tahapan seleksi pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa?

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian komparasi penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai pendukung keputusan seleksi bertahap pada penerimaan mahasiswa baru jalur beasiswa adalah:

1. Terpilih satu metode logika *fuzzy* yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap pertama yaitu tes tertulis pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi sehingga dapat memenuhi harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga
2. Terpilih satu metode logika *fuzzy* yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap kedua yaitu *psychotest* pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi sehingga dapat memenuhi harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga.
3. Terpilih satu metode logika *fuzzy* yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil seleksi tahap ketiga yaitu wawancara pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi sehingga dapat memenuhi harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga.
4. Terpilih satu metode logika *fuzzy* yang lebih baik diterapkan dalam perhitungan hasil akhir keseluruhan tahapan seleksi pada penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi sehingga dapat memenuhi harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga.

## Landasan Teori

### Metode Logika Fuzzy

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1965 (Kusumadewi, 2010). Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multichannel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya.

Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya 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* kemungkinan 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.

### Metode Logika Fuzzy Mamdani

Metode logika *fuzzy* Mamdani dikenal juga sebagai metode *min-max*, diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Menurut Much. Djunaidi, Eko Setiawan, dan Fajar Whedi Andista (2005), untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan, yaitu:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*
2. Aplikasi Fungsi Implikasi
3. Komposisi Aturan
4. Penegasan (*Defuzzification*)

### Metode Logika Fuzzy Sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*
2. Aplikasi Fungsi Implikasi
3. Komposisi Aturan
4. Penegasan (*Defuzzification*)
5. Penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno banyak digunakan untuk menangani masalah-masalah *control*.
6. *Output* (konsekuen) sistem pada metode logika *fuzzy* Sugeno tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta (orde-nol) atau persamaan linear (orde-satu).

### Koefisien Korelasi Linear

Koefisien korelasi linear ( $r$ ), berfungsi untuk mengetahui *hubungan* perilaku data dalam suatu gugus data (variabel) dengan perilaku data pada gugus data (variabel) lainnya (misal, X dan Y).

Nilai koefisien korelasi linear antara variabel X dengan variabel Y dihitung menggunakan rumus (Walpole, 1988):

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

Nilai koefisien korelasi yang mungkin terjadi ada dalam batasan  $-1 \leq r \leq 1$ . Apabila batasan nilai tersebut disajikan dalam bentuk garis bilangan maka akan terlihat sebagaimana dalam Gambar 1.



**Gambar 1 Batasan Nilai Koefisien Korelasi Linear ( $r$ )**

Dari besaran nilai koefisien korelasi ( $r$ ) di atas, dapat dibagi ke dalam 3 bagian yaitu:

1. *Korelasi Positif* dengan  $0 < r \leq +1$ .
2. *Tidak Berkorelasi* dengan  $r = 0$ .
3. *Korelasi Negatif* dengan  $-1 \leq r < 0$ .

Arti dari masing-masing bagian nilai koefisien korelasi linear ( $r$ ) adalah:

1. *Korelasi Positif*.  
Semakin tinggi nilai  $X$  maka semakin tinggi pula nilai  $Y$ . Atau sebaliknya, semakin rendah nilai  $X$  akan semakin rendah pula nilai  $Y$ .
2. *Tidak Berkorelasi*.  
Perubahan yang terjadi pada nilai  $X$  tidak akan mempengaruhi pada nilai  $Y$ . Atau sebaliknya, perubahan yang terjadi pada nilai  $Y$  tidak akan mempengaruhi nilai  $X$ .
3. *Korelasi Negatif*.  
Semakin tinggi nilai  $X$  maka akan semakin rendah nilai  $Y$ . Atau sebaliknya, semakin rendah nilai  $X$  akan semakin tinggi nilai  $Y$ .

### Metode Penelitian

#### Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan penulis ini termasuk ke dalam jenis penelitian deskriptif komparatif. Hasil pengumpulan data dideskripsikan dengan cara membandingkan (komparasi) penerapan 2 (dua) metode logika *fuzzy* yaitu metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika

*fuzzy* Sugeno untuk kemudian dapat ditentukan metode logika *fuzzy* apa yang lebih baik diterapkan pada setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa, sebagai alternatif untuk menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan.

## **Metode Analisa Data**

### **Teknik Pengolahan Data**

Terlebih dahulu metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika *fuzzy* Sugeno diterapkan pada proses perhitungan hasil pada seleksi tahap pertama (tes tertulis), seleksi tahap kedua (*psychotest*), dan seleksi tahap ketiga (wawancara). Pada seleksi tahap akhir, akan diterapkan pula metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika *fuzzy* Sugeno menggunakan input berupa kombinasi hasil penerapan metode logika *fuzzy* pada seleksi tahap pertama, seleksi tahap kedua, dan seleksi tahap ketiga. Sehingga secara keseluruhan akan terbentuk 16 (enam belas) kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* pada seleksi tahap pertama, seleksi tahap kedua, seleksi tahap ketiga, dan seleksi tahap akhir. Kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* yang dimaksudkan adalah (bersesuaian dengan tahapan seleksi): Mamdani-Mamdani-Mamdani-Mamdani (MMMM), MMSM, MSMM, MSSM, SMMM, SMSM, SSMM, SSSM, MMMS, MMSS, MSMS, MSSS, SMMS, SMSS, SSMS, dan SSSS.

Setelah hasil penerapan kombinasi metode logika *fuzzy* pada setiap tahapan seleksi didapatkan, maka analisis deskriptif selanjutnya yang dilakukan adalah perbandingan (komparasi).

Pembandingan (komparasi) hasil penerapan kombinasi metode logika *fuzzy* dilakukan melalui:

1. Tingkat kedekatan pola visualisasi IPK berdasarkan hasil seleksi terurut dengan pola visualisasi IPK yang diharapkan STIE Binaniaga
2. Hubungan (korelasi) antara prestasi akademik berupa indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan masing-masing hasil setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa.

Penentuan kombinasi metode logika *fuzzy* apa yang lebih baik diterapkan pada setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa lebih diutamakan dari korelasi antara prestasi akademik berupa indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan masing-masing hasil setiap tahapan seleksi yang paling mendekati 1 atau persis sama dengan 1 (sempurna).

Kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* yang memiliki korelasi tertinggi mendekati 1 atau persis sama dengan 1 (sempurna) dengan prestasi akademik berupa indeks prestasi kumulatif (IPK) maka kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* tersebut yang terpilih dan lebih baik diterapkan pada setiap tahapan seleksi bersesuaian, sebagai alternatif menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Pengumpulan Data

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai hasil seleksi bertahap penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa, dan data prestasi akademik mahasiswa yang diterima melalui jalur beasiswa tersebut. Mengingat seleksi bertahap yang terdiri dari 4 (empat) tahapan, dan 3 (tiga) tahapan seleksi diantaranya yaitu seleksi tahap pertama (tes tertulis), seleksi tahap kedua (*psychotest*), dan seleksi tahap ketiga (wawancara) baru lengkap diterapkan pada tahun akademik 2014-2015 maka yang digunakan adalah data hasil seleksi dan perkembangan prestasi akademik dari 23 (dua puluh tiga) mahasiswa yang diterima pada program studi Diploma III Akuntansi melalui jalur beasiswa pada tahun akademik tersebut.

Data hasil seleksi tahap pertama terdiri dari nilai tes tertulis yang terdiri dari 3 (tiga) materi tes tertulis yaitu Matematika (materi 1), Bahasa Inggris (materi 2), dan Pengetahuan Umum (materi 3). Kolom "Hasil" adalah rata-rata dari 3 (tiga) nilai materi tes tertulis.

Penentuan besaran beasiswa bagi mahasiswa yang diterima pada program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga pada tahun akademik 2014-2015 ditentukan berdasarkan nilai akhir seleksi bertahap yang telah dilalui. Beasiswa sebesar 100% bebas biaya pendidikan diberikan bagi mahasiswa yang memiliki nilai akhir seleksi bertahap di atas 70 (nilai akhir  $> 70$ ). Sedangkan beasiswa sebesar 50% bebas biaya pendidikan diberikan bagi mahasiswa yang memiliki nilai akhir seleksi bertahap maksimal 70 (nilai akhir  $\leq 70$ ).

Data prestasi akademik adalah berupa indeks prestasi (IP) atau indeks prestasi kumulatif (IPK) hasil studi yang diperoleh mahasiswa dari semester yang telah dijalaninya. Saat penelitian ini dilakukan, mahasiswa yang dimaksudkan sedang duduk di semester II, sehingga indeks prestasi kumulatif (IPK) adalah juga merupakan indeks prestasi (IP) masing-masing mahasiswa setelah menyelesaikan studi di semester I.

Data berupa besaran beasiswa dan prestasi akademik masing-masing mahasiswa yang diterima melalui jalur beasiswa pada program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga sebagai hasil seleksi bertahap pada tahun akademik 2014-2015 sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Nilai Akhir, Besaran Beasiswa, dan Prestasi Akademik

NO.	NAMA	NILAI AKHIR (RATA-RATA)	BEASISWA	INDEKS PRESTASI KUMULATIF
1	Mahasiswa 01	90	100%	4,00
2	Mahasiswa 02	78	100%	3,55
3	Mahasiswa 03	76	100%	3,25
4	Mahasiswa 04	74	100%	3,55
5	Mahasiswa 05	72	100%	3,55
6	Mahasiswa 06	72	100%	3,55

NO.	NAMA	NILAI AKHIR (RATA-RATA)	BEASISWA	INDEKS PRESTASI KUMULATIF
7	Mahasiswa 07	73	100%	3,15
8	Mahasiswa 08	75	100%	3,25
9	Mahasiswa 09	73	100%	3,55
10	Mahasiswa 10	74	100%	3,45
11	Mahasiswa 11	73	100%	3,45
12	Mahasiswa 12	90	100%	3,55
13	Mahasiswa 13	85	100%	3,85
14	Mahasiswa 14	80	100%	3,00
15	Mahasiswa 14	79	100%	3,85
16	Mahasiswa 16	77	100%	4,00
17	Mahasiswa 17	72	100%	3,25
18	Mahasiswa 18	71	100%	3,25
19	Mahasiswa 19	73	100%	3,55
20	Mahasiswa 20	72	100%	3,10
21	Mahasiswa 21	69	50%	3,15
22	Mahasiswa 22	65	50%	2,30
23	Mahasiswa 23	66	50%	3,55

Data yang sudah diperoleh penulis di atas, kemudian menjadi bahan untuk dilakukan pengolahan data berupa penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika *fuzzy* Sugeno pada setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa, ataupun penerapan prosedur lainnya yang diperlukan dalam penelitian ini.

### **Penerapan Metode Logika Fuzzy Mamdani**

Dalam penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani pada seleksi tahap pertama, penulis menggunakan alat bantu berupa program aplikasi MATLAB 2013a.

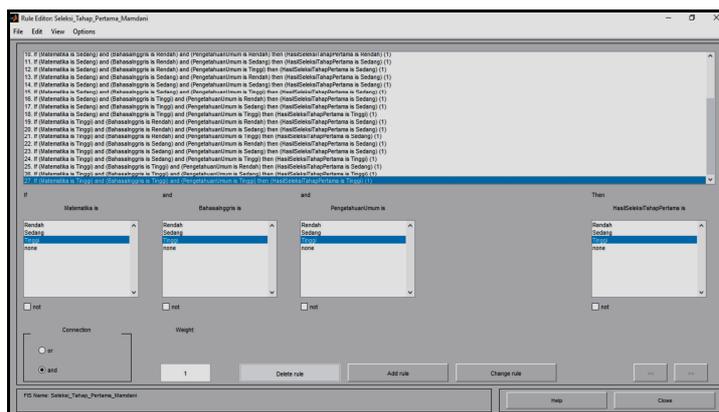
Diawali dengan pendefinisian variabel input dan variabel output yang digunakan pada seleksi tahap pertama ini. Variabel input terdiri dari Matematika, Bahasa Inggris, dan Pengetahuan Umum. Sedangkan variabel outputnya adalah Hasil Seleksi Tahap Pertama. Penulisan nama variabel dalam program aplikasi disesuaikan dengan tatacara yang diberlakukan MATLAB 2013a.

Dilanjutkan dengan pembentukan himpunan semesta dan himpunan *fuzzy* dari setiap variabel, baik variabel input maupun variabel output. Himpunan semesta dan himpunan *fuzzy* yang digunakan adalah sebagaimana yang telah tercantum dalam Tabel 1 yang apabila disajikan kembali adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Himpunan Semesta dan Himpunan Fuzzy

Variabel	Nama Variabel	Himpunan Semesta	Himpunan Fuzzy	Domain
Input	Matematika	000 – 100	Rendah	000 - 055
			Sedang	045 – 075
			Tinggi	065 – 100
	Bahasa Inggris	000 – 100	Rendah	000 - 055
			Sedang	045 – 075
			Tinggi	065 – 100
	Pengetahuan Umum	000 – 100	Rendah	000 - 055
			Sedang	045 – 075
			Tinggi	065 – 100
Output	Hasil Seleksi Tahap Pertama	000 – 100	Rendah	000 - 055
			Sedang	045 – 075
			Tinggi	065 – 100

Guna mendapatkan hasil (*output*) yang sesuai dengan keinginan, terlebih dahulu didefinisikan komposisi aturan-aturan (*rules*) yang diberlakukan dalam penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani. Hal tersebut dilakukan pada fasilitas *Rule Editor* sebagaimana dalam tampilan Gambar 1.



Gambar 1 Rule Editor untuk Penentuan Aturan (Rule) Metode Mamdani pada Seleksi Tahap Pertama

Jumlah komposisi aturan sebanyak 27 (dua puluh tujuh) diperoleh dari kombinasi yang mungkin dari 3 (tiga) variabel input yang ada, masing-masing variabel input memiliki 3 (tiga) himpunan *fuzzy* yaitu “Rendah”, “Sedang”, dan “Tinggi”. Sehingga akan terbentuk kombinasi aturan sebanyak  $3 \times 3 \times 3 = 27$  aturan.

**Tabel 2 Data Hasil Tes Tahap Akhir Menggunakan Metode Logika *Fuzzy* Mamdani Berdasarkan Kombinasi Hasil Tiga Tahapan Seleksi : Mamdani, Mamdani, Mamdani**

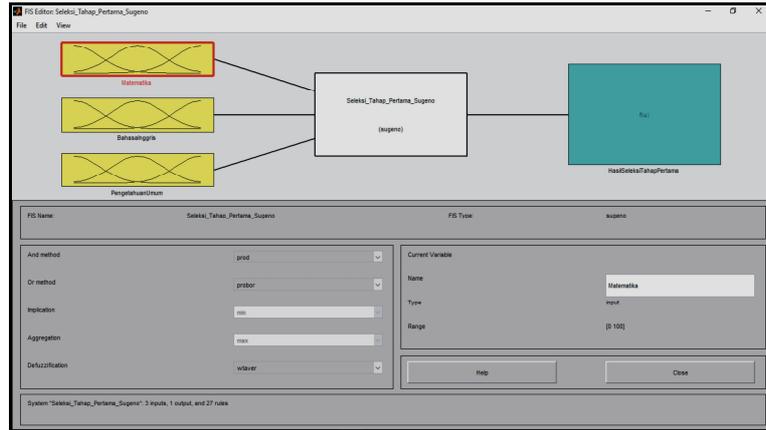
NO	NAMA	KOMBINASI HASIL TAHAPAN SELEKSI			HASIL AKHIR (MAMDANI)	IPK
		PERTAMA	KEDUA	KETIGA		
		MAMDANI	MAMDANI	MAMDANI		
1	Mahasiswa 01	86,7	85,1	86,7	86,7	4,00
2	Mahasiswa 02	51,5	86,2	86,7	46,3	3,55
3	Mahasiswa 03	60,0	85,1	86,7	60,0	3,25
4	Mahasiswa 04	55,6	85,1	86,7	60,0	3,55
5	Mahasiswa 05	60,0	85,1	86,2	60,0	3,55
6	Mahasiswa 06	60,0	85,1	86,2	60,0	3,55
7	Mahasiswa 07	31,3	85,1	86,7	21,9	3,15
8	Mahasiswa 08	32,1	85,1	86,7	22,0	3,25
9	Mahasiswa 09	48,0	85,1	86,7	34,6	3,55
10	Mahasiswa 10	24,6	85,1	86,7	21,1	3,45
11	Mahasiswa 11	51,7	85,1	86,7	47,0	3,45
12	Mahasiswa 12	86,7	86,2	86,7	86,7	3,55
13	Mahasiswa 13	86,7	86,2	86,2	86,7	3,85
14	Mahasiswa 14	82,6	85,1	86,2	86,7	3,00
15	Mahasiswa 15	60,0	85,1	86,7	60,0	3,85
16	Mahasiswa 16	60,0	85,1	86,2	60,0	4,00
17	Mahasiswa 17	31,3	85,1	86,2	21,9	3,25
18	Mahasiswa 18	44,6	85,1	86,2	24,7	3,25
19	Mahasiswa 19	24,6	85,1	86,7	21,1	3,55
20	Mahasiswa 20	24,6	85,1	86,7	21,1	3,10
21	Mahasiswa 21	22,8	85,1	86,2	21,1	3,15
22	Mahasiswa 22	25,0	85,1	86,2	21,1	2,30
23	Mahasiswa 23	24,8	85,1	86,7	21,1	3,55

Hasil yang diperoleh dari penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani pada seleksi tahap pertama, tahap kedua, tahap ketiga, dan tahap akhir di atas dijadikan sebagai bahan analisa perbandingan (komparasi) dengan hasil penerapan logika *fuzzy* Sugeno sebagaimana dalam uraian berikutnya.

### **Penerapan Metode Logika Fuzzy Sugeno**

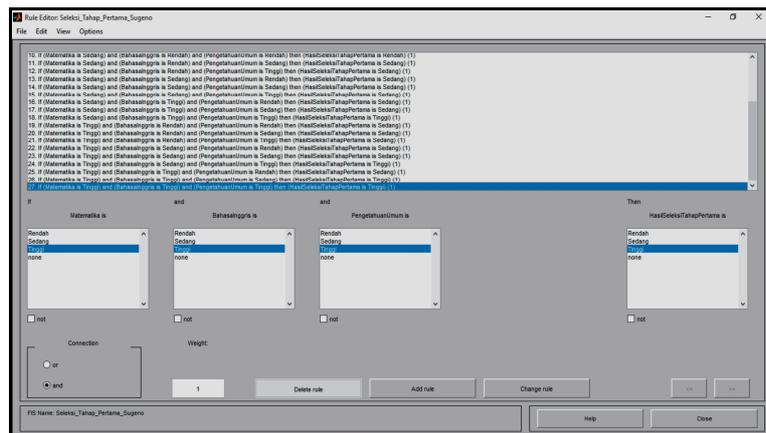
Dalam penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno pada seleksi tahap pertama, diawali pula dengan pendefinisian variabel input dan variabel output yang digunakan pada seleksi tahap pertama ini. Variabel input terdiri dari Matematika, Bahasa Inggris, dan Pengetahuan Umum. Sedangkan variabel outputnya adalah Hasil Seleksi Tahap Pertama. Penulisan nama variabel dalam program aplikasi disesuaikan dengan tatacara yang diberlakukan MATLAB 2013a.

Pendefinisian variabel input dan variabel output yang penulis lakukan, sebagaimana tercantum dalam Gambar 2.



**Gambar 2 Fuzzy Inference System (FIS) Metode Sugeno untuk Penentuan Variabel Input dan Variabel Output pada Seleksi Tahap Pertama**

Untuk melihat atau mendapatkan hasil (*output*) dari penerapan logika *fuzzy* Sugeno pada seleksi tahap pertama ini dilakukan melalui fasilitas *Rule Viewer*. Sebagai contoh, untuk mahasiswa atas nama Mahasiswa 01 yang memiliki nilai hasil tes Matematika = 83, Bahasa Inggris = 95, dan Pengetahuan Umum = 88, dari penerapan logika *fuzzy* Sugeno didapatkan hasil sebesar 87,8 sebagaimana tercantum dalam Gambar 3.



**Gambar 3 Rule Editor untuk Penentuan Aturan (Rule) Metode Sugeno pada Seleksi Tahap Pertama**

Adapun komposisi aturan-aturan (*rules*) yang digunakan dalam penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno pada seleksi tahap pertama ini sama dengan komposisi aturan dalam penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani yaitu terdiri dari 27 (dua puluh tujuh) aturan sebagaimana dalam uraian terdahulu.

**Tabel 3 Data Hasil Tes Tahap Akhir Menggunakan Metode Logika Fuzzy Sugeno Berdasarkan Kombinasi Hasil Tiga Tahapan Seleksi : Mamdani, Mamdani, Mamdani**

NO	NAMA	KOMBINASI HASIL TAHAPAN SELEKSI			HASIL AKHIR (SUGENO)	IPK
		PERTAMA	KEDUA	KETIGA		
		MAMDANI	MAMDANI	MAMDANI		
1	Mahasiswa 01	86,7	85,1	86,7	85,3	4,00

NO	NAMA	KOMBINASI HASIL TAHAPAN SELEKSI			HASIL AKHIR (SUGENO)	IPK
		PERTAMA	KEDUA	KETIGA		
		MAMDANI	MAMDANI	MAMDANI		
2	Mahasiswa 02	51,5	86,2	86,7	74,1	3,55
3	Mahasiswa 03	60,0	85,1	86,7	76,5	3,25
4	Mahasiswa 04	55,6	85,1	86,7	75,0	3,55
5	Mahasiswa 05	60,0	85,1	86,2	76,3	3,55
6	Mahasiswa 06	60,0	85,1	86,2	76,3	3,55
7	Mahasiswa 07	31,3	85,1	86,7	67,0	3,15
8	Mahasiswa 08	32,1	85,1	86,7	63,7	3,25
9	Mahasiswa 09	48,0	85,1	86,7	72,5	3,55
10	Mahasiswa 10	24,6	85,1	86,7	64,8	3,45
11	Mahasiswa 11	51,7	85,1	86,7	73,8	3,45
12	Mahasiswa 12	86,7	86,2	86,7	85,7	3,55
13	Mahasiswa 13	86,7	86,2	86,2	85,5	3,85
14	Mahasiswa 14	82,6	85,1	86,2	83,8	3,00
15	Mahasiswa 15	60,0	85,1	86,7	76,5	3,85
16	Mahasiswa 16	60,0	85,1	86,2	76,3	4,00
17	Mahasiswa 17	31,3	85,1	86,2	66,9	3,25
18	Mahasiswa 18	44,6	85,1	86,2	71,2	3,25
19	Mahasiswa 19	24,6	85,1	86,7	64,8	3,55
20	Mahasiswa 20	24,6	85,1	86,7	64,8	3,10
21	Mahasiswa 21	22,8	85,1	86,2	64,1	3,15
22	Mahasiswa 22	25,0	85,1	86,2	64,8	2,30
23	Mahasiswa 23	24,8	85,1	86,7	64,9	3,55

Hasil yang diperoleh dari penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno pada seleksi tahap pertama, tahap kedua, tahap ketiga, serta tahap akhir di atas dijadikan sebagai bahan analisa perbandingan (komparasi) dengan hasil penerapan logika *fuzzy* Mamdani sebagaimana dalam uraian terdahulu.

### Pembahasan Hasil Penelitian

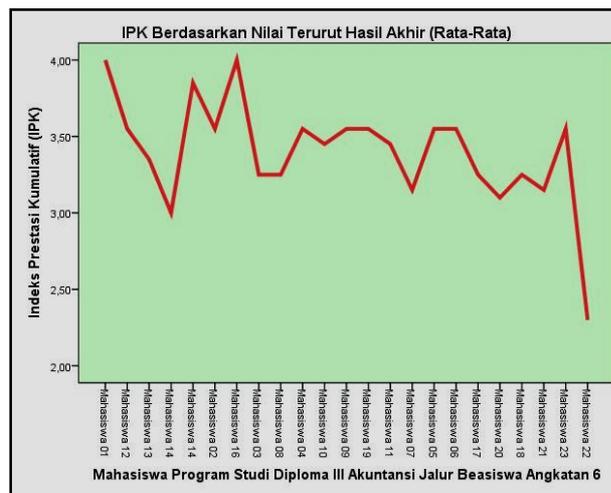
Hasil pengolahan data yang diperoleh pada bagian hasil penelitian, digunakan untuk melakukan analisis perbandingan (komparasi) antara penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani dengan penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno untuk dapat ditentukan metode logika *fuzzy* yang lebih baik diterapkan pada setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa, sebagai alternatif untuk menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan.

Sebagai bahan analisis perbandingan pula, terlebih dahulu dideskripsikan visualisasi indeks prestasi kumulatif (IPK) berdasarkan data terurut hasil akhir penerapan metode rata-rata yang selama ini digunakan STIE Binaniaga. Data nilai akhir yang sudah diurutkan secara *descending* (terbesar ke terkecil) dan indeks prestasi kumulatif (IPK) yang bersesuaian sebagaimana tersaji dalam tabel 4

**Tabel 4 Data Terurut Hasil Tes Tahap Akhir Menggunakan Metode Rata-Rata dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa**

NO.	NAMA	NILAI AKHIR (RATA-RATA)	INDEKS PRESTASI KUMULATIF
1	Mahasiswa 01	90	4,00
2	Mahasiswa 12	90	3,55
3	Mahasiswa 13	85	3,85
4	Mahasiswa 14	80	3,00
5	Mahasiswa 14	79	3,85
6	Mahasiswa 02	78	3,55
7	Mahasiswa 16	77	4,00
8	Mahasiswa 03	76	3,25
9	Mahasiswa 08	75	3,25
10	Mahasiswa 04	74	3,55
11	Mahasiswa 10	74	3,45
12	Mahasiswa 09	73	3,55
13	Mahasiswa 19	73	3,55
14	Mahasiswa 11	73	3,45
15	Mahasiswa 07	73	3,15
16	Mahasiswa 05	72	3,55
17	Mahasiswa 06	72	3,55
18	Mahasiswa 17	72	3,25
19	Mahasiswa 20	72	3,10
20	Mahasiswa 18	71	3,25
21	Mahasiswa 21	69	3,15
22	Mahasiswa 23	66	3,55
23	Mahasiswa 22	65	2,30

Adapun visualisasi indeks prestasikumulatif (IPK) berdasarkan nilai terurut hasil akhir dari penggunaan metode rata-rata sebagaimana tersaji dalam Gambar 22.



Gambar 4 Pola Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Berdasarkan Nilai Terurut Hasil Akhir (Rata-Rata)

Tampilan Gambar 22 tersebut akan didampingkan dengan visualisasi indeks prestasi kumulatif (IPK) berdasarkan nilai terurut hasil akhir dari penerapan masing-masing kombinasi metode logika *fuzzy* pada uraian berikutnya. Hal tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan deskripsi lebihbaik atau kurangbaik pola visualisasi indeks prestasi kumulatif (IPK) dari penerapan masing-masing kombinasi metode logika *fuzzy* sebagai alternatif untuk menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan.

Adapun nilai koefisien korelasi linear antara indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan hasil akhir dari penerapan metode rata-rata adalah sebesar 0,559 sebagaimana tersaji dalam Gambar 23.

Nilai koefisien korelasi linear sebesar 0,559 termasuk dalam kategori positif, dalam arti semakin tinggi hasil akhir dari penerapan metode rata-rata maka akan semakin tinggi juga indeks prestasi kumulatif (IPK). Atau sebaliknya, semakin rendah hasil akhir dari penerapan metode rata-rata maka akan semakin rendah pula indeks prestasi kumulatif (IPK).

Correlations			
		Hasil_Akhir_RATA_RATA	IPK_RATA_RATA
Hasil_Akhir_RATA_RATA	Pearson Correlation	1	,559**
	Sig. (2-tailed)		,006
	N	23	23
IPK_RATA_RATA	Pearson Correlation	,559**	1
	Sig. (2-tailed)	,006	
	N	23	23

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

**Gambar 5 Koefisien Korelasi Linear antara Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dengan Hasil Akhir (Rata-Rata)**

Nilai koefisien korelasi linear pada Gambar 23 juga dimaksudkan untuk mendapatkan deskripsi lebihbaik atau kurangbaik penerapan masing-masing kombinasi metode logika *fuzzy* sebagai alternatif untuk menggantikan metode rata-rata yang selama ini digunakan.

Selanjutnya, analisis perbandingan (komparasi) diawali dengan deskripsi kesesuaian visualisasi pola prestasi akademik berdasarkan data terurut setelah penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani ataupun metode logika *fuzzy* Sugeno pada seleksi tahap akhir dari masing-masing data hasil kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* pada seleksi tahap pertama, seleksi tahap kedua, dan seleksi tahap ketiga terhadap visualisasi pola prestasi akademik sebagai harapan minimal yang diinginkan STIE Binaniaga sebagaimana tertuang dalam Gambar 1.2 pada uraian BAB I terdahulu. Analisis perbandingan (komparasi) diutamakan menggunakan alat analisa berupa hubungan (korelasi) antara indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan hasil penerapan metode logika *fuzzy* pada seleksi tahap akhir yang data inputannya berasal dari hasil masing-masing kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* pada seleksi tahap pertama, seleksi tahap kedua, dan seleksi tahap ketiga. Nilai koefisien korelasi terbesar dan lebih tinggi dari 0,559 (metode rata-rata) yang didapatkan, maka metode logika *fuzzy* tersebut yang lebih baik diterapkan pada seleksi tahap akhir termasuk kombinasi penerapan metode logika *fuzzy* yang diterapkan pada seleksi tahap pertama, seleksi tahap kedua, dan seleksi tahap ketiga dinyatakan lebih baik diterapkan pada tahapan seleksi bersesuaian.

Analisa perbandingan metode logika *fuzzy* sebagai pendukung keputusan pada setiap tahapan seleksi penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa adalah sebagaimana dalam uraian berikutnya.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan perbandingan (komparasi) penerapan metode logika *fuzzy* Mamdani dan metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai pendukung keputusan seleksi bertahap, mengingat nilai koefisien korelasi linier antara indeks prestasi kumulatif (IPK) dengan hasil seleksi bertahap dari penerapan kombinasi metode logika *fuzzy* tertinggi dan lebih besar dari 0,559 (metode rata-rata) dicapai pada penerapan kombinasi logika *fuzzy* SMSS (Sugeno, Mamdani, Sugeno, Sugeno) yaitu sebesar 0,579 maka kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode logika *fuzzy* Sugeno lebih baik untuk diterapkan pada seleksi tahap pertama (tes tertulis) penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa.
2. Metode logika *fuzzy* Mamdani lebih baik untuk diterapkan pada seleksi tahap kedua (*psychotest*) penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa
3. Metode logika *fuzzy* Sugeno lebih baik untuk diterapkan pada seleksi tahap ketiga (wawancara) penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa.
4. Metode logika *fuzzy* Sugeno lebih baik untuk diterapkan pada seleksi tahap akhir (penentuan besaran beasiswa) penerimaan mahasiswa baru program studi Diploma III Akuntansi STIE Binaniaga melalui jalur beasiswa.

### **Saran**

Sehubungan dengan masih terdapatnya keterbatasan dari penelitian yang penulis lakukan yaitu dalam hal data perkembangan akademik berupa indeks prestasi kumulatif (IPK) hanya berasal dari hasil studi mahasiswa selama satu semester, maka penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dan sejenis sesuai perkembangan prestasi akademik mahasiswa pada masa yang akan datang.

### **Daftar Pustaka**

- Abidah, Siti, ***Analisis Komparasi Metode Tsukamoto dan Sugeno dalam Prediksi Jumlah Siswa Baru***, Journal Speed, Volume 8 Nomor 2, 2016.
- Aprizal, Muhammad, Dedi Rahman, Mardiani, ***Perbandingan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto dan Logika Fuzzy Mamdani dalam Pemilihan Penerima Beasiswa pada STMIK Global Informatika MDP***, STMIK GI MDP.

- Djunaidi, Much., Eko Setiawan, Fajar Whedi Andista, ***Penentuan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani***, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 4 No. 2, 2005.
- Istraniady, Priko Andrian, Mardiani, ***Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Metode Fuzzy Mamdani pada Perbandingan Harga Sepeda Motor Bekas***, STMIK GI MDP.
- Kusumadewi, Sri, Hari Purnomo, ***Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan***, Edisi II. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- STIE Binaniaga, ***Pedoman Penerimaan Mahasiswa Baru STIE Binaniaga***, STIE Binaniaga. 2016.
- STIE Binaniaga, ***Program Peningkatan Penerimaan Mahasiswa Baru Melalui “Institute Social Responsibility Project ( ISRP )” Beasiswa Pendidikan 100%***, STIE Binaniaga, 2016.
- STIE Binaniaga, ***Rencana Strategi STIE Binaniaga 2015-2020***, STIE Binaniaga. 2015.
- STIE Binaniaga, ***Statuta STIE Binaniaga***, STIE Binaniaga. 2010.
- Subekti, Sri Ayu, ***Penggunaan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno untuk Pengambilan Keputusan dalam Analisis Kredit, Studi Kasus: Pengambilan Keputusan Kredit PT. Kandimadu Arta Cabang Salatiga***, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, 2014.
- Triyanto, Agus, Febri Baruna Kesuma, Shinta Puspasari, ***Studi Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Mamdani untuk Seleksi Pegawai Teladan pada PT. Gracia Pharmindo***. STMIK GI MDP.
- Walpole, Ronald E., ***Pengantar Statistika*** (Edisi Ke-3), PT. Gramedia, Jakarta, 1988.
- Yudihartanti, Yulia, Abdul Syukur, Romi Satria Wahono, ***Analisis Komparasi Metode Mamdani dan Sugeno dalam Penjadwalan Mata Kuliah***, Jurnal Teknologi Informasi, Volume 7 Nomor 2, 2011.