

Penentuan Kelulusan Calon Mahasiswa Jalur SNMPTN Menggunakan *Fuzzy Inference System* Mamdani

(Studi Kasus : Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Negeri
Lhokseumawe Jalur SNMPTN)

Rahmad Hidayat, Mutammimul Ula

Dosen Teknik Informatika Politeknik Negeri Lhokseumawe
rahmad_hidayat@mail.ugm.ac.id

Dosen Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Lhokseumawe
moelula@gmail.com

Abstract

At The State Polytechnic Of Lhokseumawe there are several paths in attracting prospective students, which are Bidik Misi, SNMPTN and UMPN. This study focuses only on new admissions to the track SNMPTN. The criteria used to determine graduation students in this study include UAN score , average report card score on the semester 4,5 and 6 and the average IPK score from the senior of student candidate . Each of these criteria will be used as the input set on Mamdani Fuzzy Inference. The UAN score has set of categories, low, medium and high. The second input is the average rapot score in semester 4,5, and 6 have the categories of low, medium and high. The last input is the average IPK score from the senior of student candidate have the categories of low, medium and high. The next step in mapping the set of input to output sets using the set of rules. The results obtained in this study is 20.4% prospective student passed in 2013, 35.5% student passed in 2014, and 40.3% student passed in 2015

Keywords :Set, Input, Output, Rule, Fuzzy Mamdani

1. Pendahuluan

Penerimaan mahasiswa baru harus memenuhi prinsip adil, akuntabel, transparan, dan tidak diskriminatif dengan tidak membedakan jenis kelamin, agama, suku, ras, kedudukan sosial, dan tingkat kemampuan ekonomi calon mahasiswa serta tetap memperhatikan potensi calon mahasiswa dan kekhususan perguruan tinggi. Perguruan tinggi sebagai penyelenggara pendidikan setelah pendidikan menengah menerima calon mahasiswa yang berprestasi akademik tinggi dan diprediksi akan berhasil menyelesaikan studi di perguruan tinggi berdasarkan prestasi akademik. Siswa yang berprestasi tinggi dan konsisten menunjukkan prestasinya layak mendapatkan kesempatan untuk menjadi calon mahasiswa melalui SNMPTN.

Adapun kriteria yang dipakai untuk menentukan kelulusan calon mahasiswa pada penelitian ini antara lain nilai UAN, dan rata-rata rapor pada semester 4,5 dan 6, prestasi selama disekolah, dan rata-rata nilai IPK kakak kelas yang telah studi di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Masing-masing kriteria tersebut akan digunakan sebagai himpunan input pada Inferensi Fuzzy Mamdani. Nilai UAN memiliki himpunan kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi. Input kedua yaitu rata-rata rapor pada semester 4,5, dan 6 memiliki kategori rendah, sedang dan tinggi. Input ketiga yaitu nilai rata-rata IPK kakak kelas memiliki tiga buah himpunan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membantu proses penyeleksian calon mahasiswa berdasarkan kriteria diatas sehingga proses penerimaan calon mahasiswa baru melalui jalur SNMPTN dapat lebih mudah dan cepat, tanpa terlalu banyak melibatkan pengambil keputusan didalamnya.

2. Kajian Pustaka

2.1 SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri)

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi, Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan

Tinggi Nomor 2 Tahun 2015 tentang Penerimaan Mahasiswa Baru Program Sarjana pada Perguruan Tinggi Negeri sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 45 Tahun 2015, pola penerimaan mahasiswa baru program sarjana pada perguruan tinggi negeri dilakukan melalui: Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), dan Seleksi Mandiri. SNMPTN merupakan seleksi yang dilakukan oleh masing-masing PTN di bawah koordinasi Panitia Nasional dengan seleksi berdasarkan hasil penelusuran prestasi akademik calon mahasiswa.

SNMPTN diikuti seluruh Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang sudah ditetapkan oleh Majelis Rektor Perguruan Tinggi Negeri Indonesia (MRPTNI), diselenggarakan dalam suatu sistem yang terpadu dan serentak. Biaya pelaksanaan SNMPTN ditanggung oleh Pemerintah, sehingga peserta tidak dipungut biaya seleksi. Peserta SNMPTN dari keluarga kurang mampu secara ekonomi dan dinyatakan diterima di PTN berpeluang mendapatkan bantuan biaya pendidikan selama masa studi melalui program Bidikmisi.

2.2 Inferensi Fuzzy

Mesin inferensi *fuzzy* digunakan untuk mengkombinasikan aturan IF-THEN pada himpunan *fuzzy* B' dalam V . Jika aturan *fuzzy* hanya memiliki satu aturan, maka pemetaan dari himpunan A' dalam U ke himpunan *fuzzy* B' in V dapat dilakukan dengan menggunakan *generalized modus ponens*. Pada praktiknya banyak penggunaan aturan *fuzzy* yang menggunakan lebih dari satu aturan, yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana melakukan inferensi terhadap himpunan aturan. Terdapat dua cara untuk melakukan inferensi terhadap himpunan aturan, yang pertama inferensi berbasis komposisi dan inferensi berbasis aturan individual. Menurut Wang (1997), Inferensi berbasis komposisi yang sering digunakan antara lain:

- Product Inference Engine

Product inference engine memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\sim_{B'}(y) = \max_{l=1}^M [\sup_{x \in U} (\sim_{A'}(x) \prod_{i=1}^n \sim_{A'_i}(x_i) \sim_{B'}(y))]]$$

- Minimum Inference Engine

Minimum Inference Engine memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\sim_{B'}(y) = \max_{l=1}^M [\sup_{x \in U} \min(\sim_{A'}(x), \sim_{A'_1}(x_1), \dots, \sim_{A'_n}(x_n), \sim_{B'}(y))]]$$

- Lukasiewicz Inference Engine

Lukasiewicz Inference Engine memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\sim_{B'}(y) = \max_{l=1}^M \{ \sup_{x \in U} \min[\sim_{A'}(x), 1 - \min_{i=1}^n (\sim_{A'_i}(x_i) + \sim_{B'}(y))] \}$$

- Zadeh Inference Engine

Zadeh Inference Engine memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\sim_{B'}(y) = \min_{l=1}^M \{ \sup_{x \in U} \min [\sim_{A'}(x), \max(\min(\sim_{A'_1}(x_1), \dots, \sim_{A'_n}(x_n)), \sim_{B'}(y))] \}$$

$$1 - \min_{i=1}^n (\sim_{A'_i}(x_i)) \}$$

- Dienes-Rescher Inference Engine

Dienes-Rescher Inference Engine memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\sim_{B'}(y) = \min_{l=1}^M \{ \sup_{x \in U} \min [\sim_{A'}(x), \max(1 - \min_{i=1}^n (\sim_{A'_i}(x_i)), \sim_{B'}(y))] \}$$

2.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi pada komposisi aturan mamdani dengan menggunakan metode centroid. Menurut Wang (1997) Defuzzifikasi didefinisikan sebagai pemetaan dari himpunan *fuzzy* B' dalam $V \subset R$ ke titik tegas $y^* \in V$. Konsepnya, tugas dari defuzzifikasi adalah untuk menentukan titik dalam V yang merupakan representasi terbaik dari himpunan *fuzzy* B'. berikut ini kriteria yang harus diperhatikan dalam memilih skema defuzzifikasi :

- Logis

Titik y^* harus merepresentasikan B' dari titik pandang yang intuitif. Sebagai contoh, hasil defuzzifikasi dapat terletak pada pertengahan atau memiliki derajat keanggotaan yang tinggi dalam B'.

- Komputasi yang sederhana. Kriteria ini kadang-kadang penting dalam pengendali *fuzzy* karena pengendali *fuzzy* beroperasi *real-time*.

- Kontinuitas. Perubahan kecil dalam B' seharusnya tidak membuat perubahan yang besar dalam y^* .

Defuzzifikasi yang sering digunakan antara lain :

1. Central of Gravity (centroid)

Defuzzifikasi *Center of gravity* menetapkan y^* sebagai pusat dari area yang terdapat dalam fungsi keanggotaan B' . Persamaannya adalah :

$$y^* = \frac{\int_v y \cdot \mu_{B'}(y) dy}{\int_v \mu_{B'}(y) dy}$$

Ada dua keuntungan menggunakan metode *centroid*, yaitu (Kusumadewi, 2002):

Nilai defuzzifikasi akan bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu himpunan *fuzzy* juga akan berjalan dengan halus.

Lebih mudah dalam perhitungan.

2. Center of Average

Himpunan *fuzzy* B' merupakan gabungan atau interseksi dari himpunan *fuzzy* M . Pendekatan yang dilakukan adalah mencari bobot rata-rata dari titik tengah himpunan *fuzzy* M , dengan nilai bobot sama dengan titik tertinggi dari himpunan *fuzzy* yang terlibat. Jika y^{-1} merupakan pusat dari himpunan *fuzzy* l dan w_l merupakan bobotnya, defuzzifikasi *center average* y^* didefinisikan sebagai berikut :

$$y^* = \frac{\sum_{l=1}^M y^{-1} w_l}{\sum_{l=1}^M w_l}$$

3. Defuzzifikasi Maksimum

Konsep dari defuzzifikasi maksimum adalah memilih y^* sebagai titik dalam V yang mana $\mu_{B'}(y)$ mencapai nilai maksimumnya. Didefinisikan himpunan :

$$hgt(B') = \{y \in V \mid \mu_{B'}(y) = \sup_{y \in V} \mu_{B'}(y)\}$$

yang mana, $hgt(B')$ merupakan himpunan dari semua titik dalam V dimana $\mu_{B'}(y)$ mencapai nilai maksimumnya. Defuzzifikasi maksimum y^* merupakan elemen sembarang dalam $hgt(B')$, yang didefinisikan sebagai berikut :

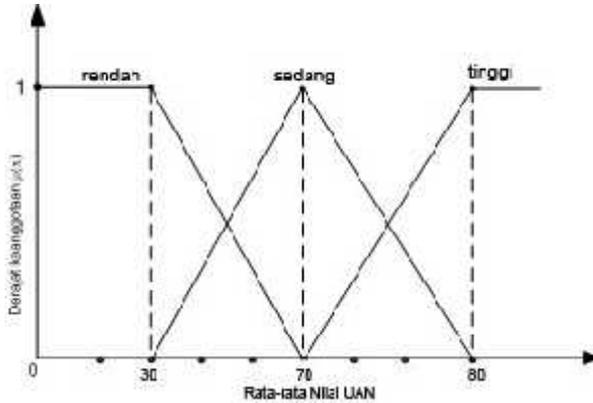
y^* = titik apa saja dalam $hgt(B')$

Metode Penelitian

3.1 Fuzzifikasi

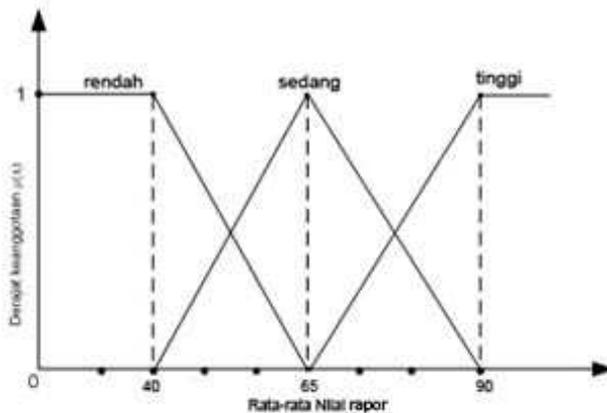
Pada sistem ini terdapat tiga input yang akan difuzzifikasikan ke himpunan *fuzzy* dan menjadi fungsi keanggotaan *fuzzy*. Input nilai ujian masuk memiliki tiga buah variabel yaitu rendah, sedang dan tinggi. Sedangkan nilai UAN memiliki himpunan kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi. Input ketiga yaitu rata-rata raport pada semester 4,5, dan 6 memiliki kategori rendah, sedang dan tinggi.

1. Fungsi keanggotaan Nilai UAN memiliki tiga buah variabel linguistik yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Variabel linguistik rendah menggunakan kurva bahu, sedangkan variabel linguistik sedang menggunakan kurva segitiga dan variabel linguistik tinggi menggunakan kurva bahu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.



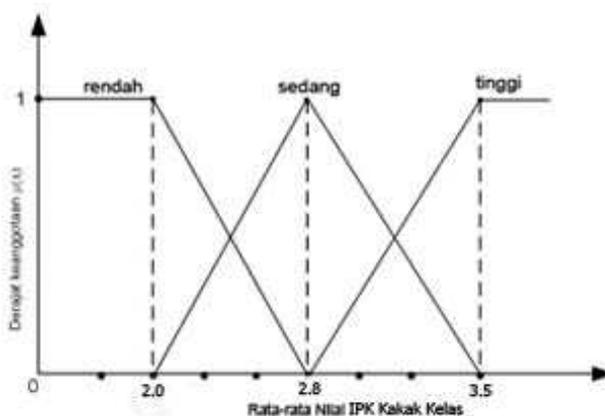
Gambar 2. Representasi kurva Rata-rata Nilai UAN

2. Fungsi keanggotaan rata-rata nilai raport semester 4,5,6 tiga buah variabel linguistik yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Variabel linguistik rendah menggunakan kurva bahu, sedangkan variabel linguistik sedang menggunakan kurva segitiga dan variabel linguistik tinggi menggunakan kurva bahu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Representasi kurva Rata-rata Nilai rapor

3. Fungsi keanggotaan rata-rata IPK kakak kelas memiliki tiga buah variabel linguistik yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Variabel linguistik rendah menggunakan kurva bahu, sedangkan variabel linguistik sedang menggunakan kurva segitiga dan variabel linguistik tinggi menggunakan kurva bahu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Representasi kurva Rata-rata IPK Kakak Kelas

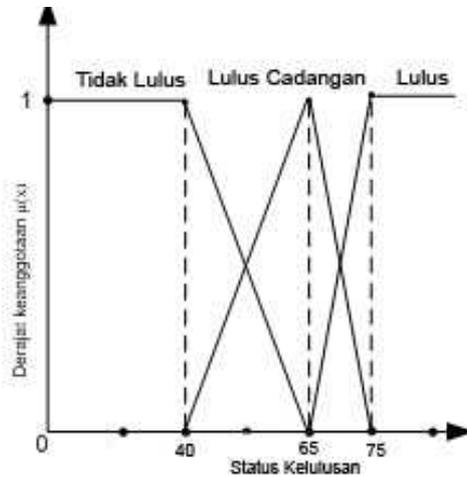
3.2 Rule

Basis rule berisi aturan kendali *fuzzy* yang dijalankan untuk mencapai tujuan pengendalian. Tiap rule kendali berupa implikasi dan pernyataan kondisional IF - THEN. Aturan-aturan IF - THEN yang ada dikelompokkan dan disusun kedalam bentuk *Fuzzy Associative Memory* (FAM). FAM ini berupa suatu matriks yang menyatakan input-output sesuai dengan aturan IF - THEN pada basis aturan yang ada. Aturan yang telah dibuat harus dapat mengatasi semua kombinasi-kombinasi input yang mungkin terjadi, dan harus dapat menghasilkan sinyal kendali yang sesuai agar tujuan pengendalian tercapai. Untuk rule yang telah di bentuk dapat dilihat pada tabel 1..

sedangkan untuk fungsi keanggotaan output dapat dilihat pada gambar 4.

Tabel 1. Rule untuk output fuzzy

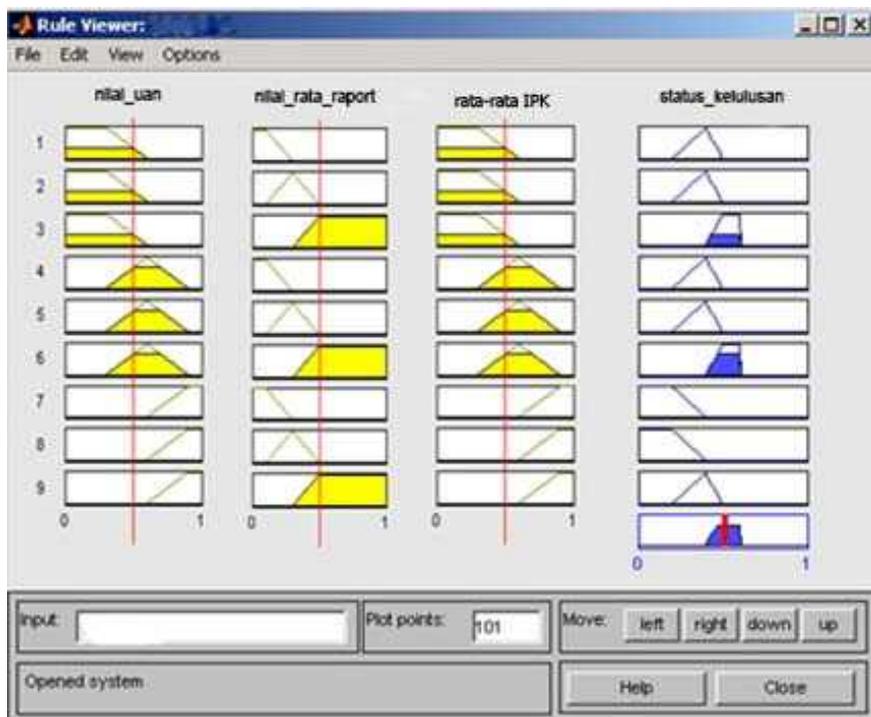
Nilai UAN	Nilai Rata-rata Raport	Rata-rata IPK Kakak Kelas	Output
Rendah	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
Sedang	Rendah	Sedang	Tidak Lulus
Tinggi	Rendah	Tinggi	Lulus
Sedang	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
Tinggi	Sedang	Sedang	Lulus Cadangan
Tinggi	Sedang	Tinggi	Lulus
Tinggi	Rendah	Sedang	Lulus Cadangan
Tinggi	Sedang	Sedang	Lulus
Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus



Gambar 4. Representasi kurva output

Hasil Eksperimen dan Pembahasan

Untuk mengetahui apakah rancangan *fuzzy* yang sudah dibuat dapat berjalan dengan baik, maka dilakukan simulasi menggunakan toolbox *fuzzy* yang terdapat pada MATLAB. Sesuai dengan rancangan yang telah didefinisikan pada bagian sebelumnya, maka disini didefinisikan tiga buah variable input yaitu *n*, *nilai_uan*, *nilai_rata_raport* dan rata-rata IPK. Sedangkan untuk varibel output didefinisikan satu varibel yaitu *status_kelulusan*. Untuk inferensi fuzzy menggunakan inferensi mamdani. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Jendela rule viewer

Setelah variabel input dan output serta rule selesai di implementasikan, maka untuk mengetahui apakah rancangan tersebut dapat berjalan maka dilakukan proses pengujian. Pengujian dilakukan dengan memberikan input dan kemudian melihat apakah output yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan. Pada proses pengujian ini input yang diberikan berupa data calon mahasiswa baru selama tiga tahun yaitu tahun 2013,2014 dan 2015. Untuk lengkapnya tentang data dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Tahun	Jumlah Pendaftar	Status Kelulusan		
		TL	LC	L
2013	354	121 (34,4%)	160 (45,2%)	73 (20,4%)
2014	803	272 (34%)	317 (39.5%)	284 (35.5%)
2015	968	335 (34.56%)	242 (25.04%)	391 (40.3%)

(Ket : TL= Tidak Lulus, LC=Lulus Cadangan, L=Lulus)

Hasil eksperimen didapatkan pada tahun 2013 didapatkan 20,4% calon mahasiswa lulus. Tingkat kelulusan pada tahun 2013 dapat dikatakan relatif rendah, hal ini disebabkan nilai UAN peserta yang cenderung rendah pada tahun tersebut. Pada tahun 2014 didapatkan 35.5% calon mahasiswa lulus. Angka kelulusan calon mahasiswa ini cenderung naik dari tahun sebelumnya. Hal disebabkan karena tingginya nilai UAN yang didapat calon mahasiswa. Sehingga dapat kita lihat pada tabel tingkat lulusan cadangan dan tidak lulus cukup rendah. Sedangkan pada tahun 2015 didapatkan 40.3% calon mahasiswa lulus. Angka kelulusan ini paling tinggi dibandingkan dengan tahun lainnya. Hal ini disebabkan karena nilai UAN dan nilai rata-rata rapor calon mahasiswa pada variabel input bernilai sedang dan tinggi sehingga mempengaruhi angka kelulusan pada tahun tersebut.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen dapat kita simpulkan bahwa status kelulusan mahasiswa melalui jalur SNMPTN pada tahun 2013, 2014, dan 2015 dapat ditentukan dengan baik menggunakan FIS mamdani. Pada tahun 2013 didapatkan 73 calon mahasiswa lulus, 160 lulus cadangan, dan 121 tidak lulus. Pada tahun 2014 didapatkan 284 calon mahasiswa lulus, 317 lulus cadangan, dan 272 tidak lulus. Sedangkan Pada tahun 2015 didapatkan 391 calon mahasiswa lulus, 242 lulus

cadangan, dan 335 tidak lulus. Kedepannya diharapkan variabel input dapat ditambah sehingga hasil yang didapatkan bisa lebih akurat.

Referensi

- [1] Kendall & Kendall. 2005. *Systems Analysis and Design*, Prentice Hall, [New Jersey](#), USA, hal. 310-315.
- [2] Klir, G.J., dan Yuan, B., 1995, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic : Theory and Applications*. Prentice Hall International Inc., Upper Saddle River, NJ 07458.
- [3] Kusumadewi, S., dan Guswaludin, I., 2005, Fuzzy Multi Criteria Decision Making, *Jurnal Media Informatika Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia* nomor 1 volume 3 halaman 25-38, Juni 2005, <http://www.uii.ac.id>, diakses 23 November 2010.
- [4] Kusumadewi, S. 2002, "*Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*", Graha Ilmu, Jogjakarta.
- [5] Pressman, R.S., 2002, *Software Engineering, A Practitioner's Approach, 5th Edition*, McGraw-Hill, Inc. New York.