

ANALISA PENENTUAN JURUSAN PADA SMA. KARTIKA VIII-1 MENGUNAKAN METODE FUZZY INFERENCE SYSTEM MAMDANI

Hylenarti Hertiyana

Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta
<http://www.nusamandiri.ac.id>
hylenarti.hha@nusamandiri.ac.id

Abstract— *Type of research used in this research is experimental model research. This experimental research on decision support system for the determination of high school majors. Kartika VIII-1 with Fuzzy Inference System approach of Mamdani method conventionally and compare with result of Fuzzy Inference System Mamdani method by using Toolbox Matlab R2011b with result of Centroid and Bisektor method. The type of data used in this study is the primary data. Primary data obtained by the author from high school. Kartika VIII-1 through direct observation on the School and direct interviews with high school students of class X, Principal and other relevant sections. This study aims to develop the application of SPK (Decision Support System) majors in high school students (SMA). Based on the result of observation and interview, there are 3 input variables including Special Interest (PM) taken from the student's psychological test score, Psikotest (PS) from the students psychology test score and average score from the average score of subjects majoring in MIA (Mathematics, Biology, Chemistry, Physics) and majoring in IIS (Economics, History, Geography, Sociology). While the secondary data obtained through scientific writing and literature study. Comparative results show that Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani conventionally and applied using Toolbox Matlab R2011b with Centroid and Bisektor method on SPK developed otherwise meet the expected goals and student majors can be more quickly and accurately so that the resulting information can be used as decision supporters.*

Keywords: *DSS, Determination of SMA, FIS MAMDANI Method.*

Intisari—Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian model eksperimen. Penelitian eksperimen ini mengenai sistem penunjang keputusan untuk penentuan jurusan SMA. Kartika VIII-1 dengan pendekatan Fuzzy Inference System metode Mamdani secara konvensional dan membandingkan dengan hasil Fuzzy Inference System metode Mamdani dengan menggunakan Toolbox Matlab R2011b dengan hasil metode Centroid dan Bisektor. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer diperoleh penulis dari SMA. Kartika VIII-1 melalui observasi langsung pada

Sekolah dan wawancara secara langsung dengan murid SMA kelas X, Kepala Sekolah dan bagian terkait lainnya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi SPK (*Sistem Pendukung Keputusan*) penjurusan pada siswa Sekolah Menengah Atas(SMA). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut diperoleh 3 variabel input diantaranya Peminatan(PM) yang diambil dari nilai tes peminatan siswa, Psikotest(PS) dari nilai tes psikologi siswa dan nilai Rata-rata Rapor yang diambil dari nilai Rata-rata Rapor mata pelajaran jurusan MIA(Matematika, Biologi, Kimia, Fisika) dan jurusan IIS(Ekonomi, Sejarah, Geografi, Sosiologi). Sedangkan data sekunder diperoleh melalui tulisan ilmiah dan studi literatur. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa *Fuzzy Inference System(FIS) Mamdani* secara konvensional dan yang diaplikasikan menggunakan *Toolbox Matlab R2011b dengan metode Centroid dan Bisektor* pada SPK yang dikembangkan dinyatakan memenuhi tujuan yang diharapkan dan hasil penjurusan siswa bisa lebih cepat dan akurat sehingga informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pendukung keputusan.

Kata Kunci: *SPK, Penentuan Jurusan SMA, Metode FIS MAMDANI.*

PENDAHULUAN

“Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal di Indonesia”,(Khoeh, HARSONO, 2013). Pada saat ini pendidikan memiliki peranan penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa dan masyarakat, karena melalui pendidikan dapat mengembangkan potensi yang dimiliki seseorang. Pendidikan juga dapat dianggap sebagai investasi jangka panjang yang dapat dimanfaatkan dalam adaptasi dengan kehidupan nyata sehingga pendidikan harus selalu ditingkatkan dan dijaga mutunya (Lutfiyanto, Kushartantya, Endah, 2013). Dalam Kurikulum 2013, Penjurusan di SMA dimulai pada akhir semester 2 kelas X. Selama di kelas X siswa hanya menerima program pengajaran umum, sedangkan di kelas XI dan XII selain menerima program umum, siswa juga mendapatkan

program pengajaran khusus sebagai pilihan IPA atau IPS. Program pilihan IPA dan IPS dalam kurikulum 2013 sudah diganti menjadi Matematika & Ilmu Alam(MIA) untuk IPA dan Ilmu-ilmu Sosial(IIS) untuk IPS. Penetapan kurikulum ini diwajibkan oleh pemerintah untuk Sekolah Menengah Atas(SMA). Melalui penetapan kurikulum tersebut, siswa diberi kesempatan dalam pemilihan jurusan yang paling cocok dengan karakteristik dirinya. Selama ini proses penjurusan siswa di SMA masih dilakukan secara manual, sehingga proses seperti ini tidak efektif dan tidak efisien (Hidayah, Utami, & Y.S, 2016).

Ketidaksesuaian kompetensi siswa terhadap jurusan (Handyanai, Hakim, & Solechan, 2014) yang ditempuhnya ini pembuat keputusan harus benar-benar mempertimbangkan kriteria yang sudah ditetapkan dalam pengambilan keputusan jurusan(Handayani, Hakim, & Solechan, 2014). Hal ini akan berpengaruh pada keberhasilan belajar siswa. Penentuan jurusan merupakan permasalahan yang dialami oleh siswa yang ingin melanjutkan sekolahnya ke jenjang yang lebih tinggi (Rafi'e, Rahmani, 2013).

BAHAN DAN METODE

A. Tinjauan Studi

Literatur mengenai penggunaan logika fuzzy banyak ditemukan dalam buku maupun jurnal-jurnal ilmiah baik didalam maupun diluar negeri.

B. Sumber Data

Berdasarkan beberapa tinjauan studi, penulis melakukan penelitian kasus penentuan jurusan SMA pada SMA. Kartika VIII-1 melalui observasi langsung pada Sekolah dan wawancara secara langsung dengan murid SMA kelas X, Kepala Sekolah dan bagian terkait lainnya. Penelitian ini menggunakan Logika *Fuzzy Inference System* Model Mamdani. Pengolahan data menggunakan *Logika Fuzzy Inference System* Model Mamdani. Variabel *input* proses penentuan jurusan SMA berdasarkan Peminatan, Psikotest, dan Nilai Rata-rata Rapor siswa sedangkan variabel *output* berupa penentuan jurusan siswa. Tahap pengolahan data yaitu, pembentukan himpunan fuzzy(*fuzzifikasi*), aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan lalu *defuzzifikasi*. Hasil pengolahan data dengan menggunakan *fuzzy* akan dibandingkan dengan hasil konvensional.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam melakukan pengumpulan data adalah:

1) Observasi (*Observation*)

Dalam metode observasi, penulis mengumpulkan data dari sumbernya secara

langsung yaitu melakukan pengamatan ke SMA. Kartika VIII-1 untuk mendapatkan data.

2) Studi Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka penulis lakukan sebagai penunjang dari data yang telah ada serta sebagai bahan perbandingan. Penulis juga melakukan pendekatan dengan referensi buku-buku yang mengacu pada bidang yang berkaitan dengan penulisan.

3) Wawancara (*interview*)

Dalam metode wawancara ini, penulis dapat memperoleh informasi langsung dari kepala sekolah, murid SMA kelas X, dan bagian terkait lainnya di SMA. Kartika VIII-1 dengan melakukan tanya jawab dan bertatap muka secara langsung.

D. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian model eksperimen. Penelitian eksperimen ini mengenai sistem penunjang keputusan untuk penentuan jurusan Sekolah Menengah Atas(SMA) dengan pendekatan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani secara konvensional dan membandingkan dengan hasil *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dengan menggunakan *Toolbox* Matlab R2011b dengan hasil metode Centroid dan Bisektor. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer diperoleh penulis dari Sekolah Menengah Atas(SMA) melalui observasi langsung pada Sekolah Menengah Atas(SMA) dan wawancara secara langsung dengan murid SMA kelas X, Kepala Sekolah dan bagian terkait lainnya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut diperoleh 3 variabel input diantaranya Peminatan(PM) yang diambil dari nilai tes peminatan siswa, Psikotest(PS) dari nilai tes psikologi siswa dan nilai Rata-rata Rapor yang diambil dari nilai Rata-rata Rapor mata pelajaran jurusan MIA(Matematika, Biologi, Kimia, Fisika) dan jurusan IIS(Ekonomi, Sejarah, Geografi, Sosiologi). Sedangkan data sekunder diperoleh melalui tulisan ilmiah dan studi literatur.

Penulis melakukan pengumpulan data dengan cara pengambilan sampel (*sampling*) sebanyak 10 siswa mewakili siswa SMA kelas X. Pengambilan sampel yaitu pemilihan sejumlah item tertentu dari seluruh item yang ada dengan tujuan mempelajari sebagian item tersebut sehingga dapat mewakili seluruh item yang ada. Semua item-item di populasi mempunyai kesempatan (*probabilitas*) yang sama untuk terpilih menjadi item sampel.

1. Tahapan Analisis Data dan Penerapan Logika FIS Mamdani Dalam Penilaian Penentuan Jurusan SMA

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui 4 tahapan, yaitu : pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan defuzzifikasi.

2. Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi)

Proses *fuzzifikasi* berfungsi untuk mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk *fuzzy input*.

Dalam proses penentuan jurusan SMA memerlukan 3 kriteria. Adapun variabel input dalam penentuan jurusan SMA adalah peminatan(PM), psikotest(PS), nilai rapor(NR). Kriteria inilah yang disebut sebagai variabel *input fuzzy*. Penentuan variabel yang digunakan dalam penentuan jurusan SMA, dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Semesta pembicaraan setiap variabel fuzzy

Notasi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
A	PM	Tidak Berminat	[0 - 4]
		Cukup Berminat	[2 - 8]
		Sangat Berminat	[5 - 10]
B	PS	Cukup Baik	[0 - 4]
		Baik	[2 - 8]
		Sangat Baik	[5 - 10]
C	NR	Kurang memuaskan	[0 - 4]
		Cukup Memuaskan	[2 - 8]
		Memuaskan	[5 - 10]
X	Penjurusan	Kurang Sesuai	[0 - 4]
		Cukup Sesuai	[2 - 8]
		Sangat Sesuai	[5 - 10]

Sumber : Hertyana (2017)

Tabel 2 Kriteria Penjurusan

NILAI PENJURUSAN	MIA	IIS
Point 0 - 6	1	0
Point 7 - 10	0	1

Sumber : Hertyana (2017)

Secara lebih detail maka dapat diperoleh pembentukan himpunan-himpunan fuzzy yang digunakan pada tiap-tiap variabel sebagai berikut:

Tabel 3 Himpunan Input Fuzzy Penentuan Jurusan SMA

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	PM	[0, 10]	Angka Penilaian
	PS	[0, 10]	Angka Penilaian
	NR	[0, 10]	Angka Penilaian
Output	JURUSAN	[0, 10]	Hasil Penilaian

Sumber : Hertyana (2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

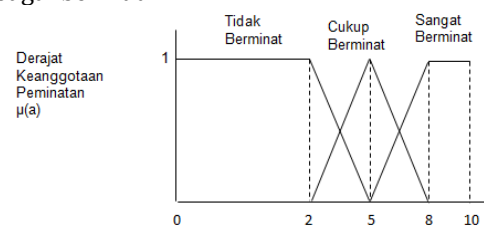
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut yang penulis lakukan diperoleh 3 variabel input diantaranya Peminatan(PM) yang diambil dari nilai tes peminatan siswa,

Psikotest(PS) dari nilai tes psikologi siswa dan nilai Rata-rata Rapor yang diambil dari nilai Rata-rata Rapor mata pelajaran jurusan MIA(Matematika, Biologi, Kimia, Fisika) dan jurusan IIS(Ekonomi, Sejarah, Geografi, Sosiologi). Sedangkan variabel outputnya adalah Penjurusan. Proses pembentukan himpunan-himpunan fuzzy yang digunakan pada tiap-tiap variabel dapat direpresentasikan derajat keanggotaannya dengan menggunakan kurva segitiga sebagai berikut.

1. Variabel Peminatan

Pada variabel PM didefinisikan tiga himpunan fuzzy, yaitu Tidak Berminat, Cukup Berminat dan Sangat Berminat. Untuk merepresentasikan variabel Peminatan digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy Tidak Berminat, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy Cukup Berminat dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy Sangat Berminat.

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Hertyana (2017)

Gambar 1. Grafik Fungsi Keanggotaan Peminatan

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel Peminatan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Tidak Berminat}} [b] = \begin{cases} 1; & b \leq 2 \\ \frac{(5-b)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ 0; & b \geq 5 \end{cases}$$

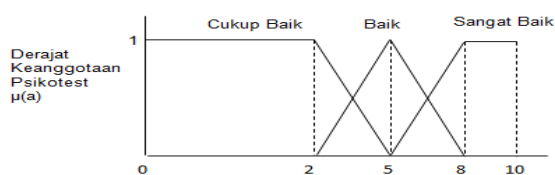
$$\mu_{\text{Cukup Berminat}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 2 \text{ dan } b \geq 8 \\ \frac{(b-2)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ \frac{(8-b)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Berminat}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 5 \\ \frac{(b-5)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \\ 1; & b \geq 8 \end{cases}$$

2. Variabel Psikotest

Pada variabel PS didefinisikan tiga himpunan fuzzy, yaitu Cukup Baik, Baik dan Sangat Baik. Untuk merepresentasikan variabel Psikotest digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy Cukup Baik, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy Baik dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy Sangat Baik.

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Hertyana (2017)

Gambar 2. Grafik Fungsi Keanggotaan Psikotest

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel Psikotest sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Cukup Baik}} [b] = \begin{cases} 1; & b \leq 2 \\ \frac{(5-b)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ 0; & b \geq 5 \end{cases}$$

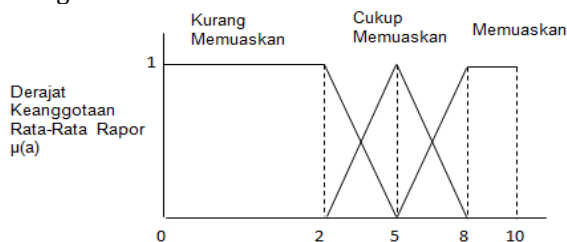
$$\mu_{\text{Baik}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 2 \text{ dan } b \geq 8 \\ \frac{(b-2)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ \frac{(8-b)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Baik}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 5 \\ \frac{(b-5)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \\ 1; & b \geq 8 \end{cases}$$

3. Variabel Nilai Rata-Rata Raport

Pada variabel NR didefinisikan tiga himpunan fuzzy, yaitu Kurang Memuaskan, Cukup Memuaskan dan Memuaskan. Untuk merepresentasikan variabel Nilai Rata-Rata Raport digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy Kurang Memuaskan, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy Cukup Memuaskan dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy Memuaskan.

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Hertyana (2017)

Gambar 3. Grafik Fungsi Keanggotaan Nilai Rata-rata Raport

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel Nilai Rata-rata Raport sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Kurang Memuaskan}} [b] = \begin{cases} 1; & b \leq 2 \\ \frac{(5-b)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ 0; & b \geq 5 \end{cases}$$

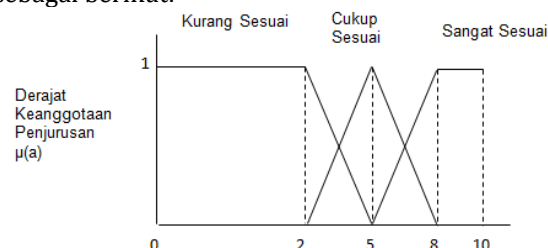
$$\mu_{\text{Cukup Memuaskan}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 2 \text{ dan } b \geq 8 \\ \frac{(b-2)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ \frac{(8-b)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Memuaskan}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 5 \\ \frac{(b-5)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \\ 1; & b \geq 8 \end{cases}$$

4. Variabel Penjurusan

Pada variabel PJ didefinisikan tiga himpunan fuzzy, yaitu Kurang Sesuai, Cukup Sesuai dan Sangat Sesuai. Untuk merepresentasikan variabel Penjurusan digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy Kurang Sesuai, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy Cukup Sesuai dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy Sangat Sesuai.

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Hertyana (2017)

Gambar 4. Grafik Fungsi Keanggotaan Penjurusan

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel Penjurusan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Kurang Sesuai}} [b] = \begin{cases} 1; & b \leq 2 \\ \frac{(5-b)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ 0; & b \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup Sesuai}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 2 \text{ dan } b \geq 8 \\ \frac{(b-2)}{(5-2)}; & 2 \leq b \leq 5 \\ \frac{(8-b)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Sesuai}} [b] = \begin{cases} 0; & b \leq 5 \\ \frac{(b-5)}{(8-5)}; & 5 \leq b \leq 8 \\ 1; & b \geq 8 \end{cases}$$

Tabel 4 Range Implikasi Himpunan Fuzzy

Variabel	Implikasi	Range Nilai
Peminatan (PM)	Tidak Berminat	0 - 4
	Cukup Berminat	3 - 8
	Sangat Berminat	4 - 10
Psikotes (PS)	Cukup Baik	0 - 4
	Baik	3 - 8
	Sangat Baik	4 - 10
Nilai Rata-Rata (NR)	Kurang Memuaskan	0 - 4
	Cukup Memuaskan	3 - 8
	Memuaskan	4 - 10
Penjurusan	Kurang Sesuai	0 - 4
	Cukup Sesuai	3 - 8
	Sangat Sesuai	4 - 10

Sumber : Hertyana (2017)

Berdasarkan sampel data Siswa Kelas X, proses untuk menghitung derajat keanggotaan dapat diilustrasikan dengan contoh data kedua yang mempunyai nilai Peminatan = 4, nilai Psikotest = 9, dan nilai Rata-rata Rapor = 5. Perhatikan gambar 4.1. sampai dengan 4.4. sebagai pedoman perhitungannya, sehingga proses perhitungannya sebagai berikut:

1. Nilai Peminatan (PM)

Derajat Nilai Peminatan= 4 mempunyai nilai linguistik Cukup Berminat dan Sangat Berminat.

Keanggotaan untuk Cukup Berminat adalah:
Derajat Keanggotaan untuk Cukup Berminat adalah:

$$\mu_{\text{CukupBerminatPM}} [4] = \frac{(8-4)}{(8-5)} = \frac{4}{3} = 1.33$$

Keanggotaan untuk Sangat Berminat adalah:
Derajat Keanggotaan untuk Sangat Berminat adalah:

$$\mu_{\text{SangatBerminatPM}} [4] = \frac{(4-5)}{(8-5)} = \frac{-1}{3} = -0.33$$

2. Nilai Psikotest (PS)

Derajat Nilai Psikotest= 9 mempunyai nilai linguistik Baik dan Sangat Baik.

Keanggotaan untuk Baik adalah:

Derajat Keanggotaan untuk Baik adalah:

$$\mu_{\text{BaikPS}} [9] = \frac{(8-9)}{(8-5)} = \frac{-1}{3} = -0.33$$

Keanggotaan untuk Sangat Baik adalah:

Derajat Keanggotaan untuk Sangat Baik adalah:

$$\mu_{\text{SangatBaikPS}} [9] = \frac{(9-5)}{(8-5)} = \frac{4}{3} = 1.33$$

3. Nilai Rata-rata Rapor (NR)

Derajat Nilai Rata-rata Rapor = 5 mempunyai nilai linguistik Cukup Memuaskan.

Keanggotaan untuk Cukup Memuaskan adalah:

Derajat Keanggotaan untuk Cukup Memuaskan adalah:

$$\mu_{\text{CukupMemuaskanNR}} [5] = \frac{(8-5)}{(8-5)} = \frac{3}{3} = 1$$

Derajat Keanggotaan sampel data siswa kelas X dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 5. Tabel Derajat Keanggotaan Data Siswa Kelas X

No	SISWA	Nilai PM	Nilai PS	Nilai NR	Defuzifikasi					
					PM		PS		NR	
1	SISWA 1	4	9	5	1.33	-0.33	-0.33	1.33	1	0
2	SISWA 2	8	8	9	0	1	0	1	-0.33	1.33
3	SISWA 3	6	6	6	0.66	0.33	0.66	0.33	0.66	0.33
4	SISWA 4	7	6	7	0.33	0.66	0.66	0.33	0.33	0.66
5	SISWA 5	7	7	8	0.33	0.66	0.33	0.66	0	1
6	SISWA 6	7	8	7	0.33	0.66	0	1	0.33	0.66
7	SISWA 7	8	9	8	0	1	-0.33	1.33	0	1
8	SISWA 8	6	6	5	0.66	0.33	0.66	0.33	1	0
9	SISWA 9	5	9	6	1	0	-0.33	1.33	0.66	0.33
10	SISWA 10	7	5	9	0	1	1	0	-0.33	1.33

Sumber: Hertyana (2017)

Aplikasi fungsi implikasi

Setelah pembentukan himpunan fuzzy, maka dilakukan pembentukan aturan-aturan fuzzy. Aturan-aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara *input* dan *output*. Tiap aturan merupakan

suatu *implikasi*. Berdasarkan klasifikasi pada Indeks penentuan jurusan SMA, maka dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut:

Tabel 6. Aturan Fuzzy Dalam Penentuan jurusan SMA

Aturan Fuzzy	Input			Output Hasil
	Peminatan	Psikotest	Nilai rata2	
Aturan 1	Tidak Berminat	Cukup Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 2	Tidak Berminat	Cukup Baik	Cukup Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 3	Tidak Berminat	Cukup Baik	Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 4	Tidak Berminat	Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 5	Tidak Berminat	Baik	Cukup Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 6	Tidak Berminat	Baik	Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 7	Tidak Berminat	Sangat Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 8	Tidak Berminat	Sangat Baik	Cukup Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 9	Tidak Berminat	Sangat Baik	Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 10	Cukup Berminat	Cukup Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 11	Cukup Berminat	Cukup Baik	Cukup Memuaskan	Cukup Sesuai
Aturan 12	Cukup Berminat	Cukup Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 13	Cukup Berminat	Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 14	Cukup Berminat	Baik	Cukup Memuaskan	Cukup Sesuai
Aturan 15	Cukup Berminat	Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 16	Cukup Berminat	Sangat Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 17	Cukup Berminat	Sangat Baik	Cukup Memuaskan	Cukup Sesuai

Aturan Fuzzy	Input			Output
	Peminatan	Psikotest	Nilai rata2	Hasil
Aturan 18	Cukup Berminat	Sangat Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 19	Sangat Berminat	Cukup Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 20	Sangat Berminat	Cukup Baik	Cukup Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 21	Sangat Berminat	Cukup Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 22	Sangat Berminat	Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 23	Sangat Berminat	Baik	Cukup Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 24	Sangat Berminat	Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 25	Sangat Berminat	Sangat Baik	Kurang Memuaskan	Kurang Sesuai
Aturan 26	Sangat Berminat	Sangat Baik	Cukup Memuaskan	Sangat Sesuai
Aturan 27	Sangat Berminat	Sangat Baik	Memuaskan	Sangat Sesuai

Sumber: Hertyana (2017)

Setelah aturan dibentuk maka, dilakukan aplikasi fungsi *implikasi*. Fungsi implikasi yang digunakan adalah *MIN* yang berarti tingkat keanggotaan yang didapat dari proses ini adalah nilai minimum dari variabel-variabel input untuk

mendapatkan daerah fuzzy pada variabel hasil penentuan jurusan untuk masing-masing aturan. Perhatikan tabel 4.4 sebagai pedoman aplikasi fungsi implikasi menggunakan metode *MIN*, secara lebih detail 8 *Rules* dapat ditampilkan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 6 Aplikasi Fungsi Implikasi *MIN*

Predikat	PM	PS	NR	Defuzifikasi			Hasil MIN
				PM	PS	NR	
1	Cukup Berminat	Baik	Cukup Memuaskan	1.33	- 0.33	1	- 0.33
2	Cukup Berminat	Baik	Memuaskan	1.33	- 0.33	0	- 0.33
3	Cukup Berminat	Sangat Baik	Cukup Memuaskan	1.33	1.33	1	1
4	Cukup Berminat	Sangat Baik	Memuaskan	1.33	1.33	0	0
5	Sangat berminat	Baik	Cukup Memuaskan	- 0.33	- 0.33	1	- 0.33
6	Sangat berminat	Baik	Memuaskan	- 0.33	- 0.33	0	- 0.33
7	Sangat berminat	Sangat Baik	Cukup Memuaskan	- 0.33	1.33	1	- 0.33
8	Sangat berminat	Sangat Baik	Memuaskan	- 0.33	1.33	0	- 0.33

Sumber: Hertyana (2017)

- $$\alpha \text{Predikat1} = \pi \text{PMcukupberminat} \cap \pi \text{PSbaik} \cap \pi \text{NRcukupmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMberminat} [4]; \pi \text{PSbaik} [9]; \pi \text{NRcukupmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(1.33; -0.33; 1)$$

$$= - 0.33$$
- $$\alpha \text{Predikat2} = \pi \text{PMcukupberminat} \cap \pi \text{PSbaik} \cap \pi \text{NRmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMcukupberminat} [4]; \pi \text{PSbaik} [9]; \pi \text{NRmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(1.33; -0.33; 0)$$

$$= - 0.33$$
- $$\alpha \text{Predikat3} = \pi \text{PMcukupberminat} \cap \pi \text{PSsangatbaik} \cap \pi \text{NRcukupmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMcukupberminat} [4]; \pi \text{PSsangatbaik} [9]; \pi \text{NRcukupmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(1.33; 1.33; 1)$$

$$= 1$$
- $$\alpha \text{Predikat4} = \pi \text{PMcukupberminat} \cap \pi \text{PSsangatbaik} \cap \pi \text{NRmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMcukupberminat} [4]; \pi \text{PSsangatbaik} [9]; \pi \text{NRmemuaskan} [5])$$
- $$\alpha \text{Predikat5} = \pi \text{PMSangatberminat} \cap \pi \text{PSbaik} \cap \pi \text{NRcukupmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMSangatsberminat} [4]; \pi \text{PSbaik} [9]; \pi \text{NRcukupmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(-0.33; -0.33; 1)$$

$$= - 0.33$$
- $$\alpha \text{Predikat6} = \pi \text{PMSangatberminat} \cap \pi \text{PSbaik} \cap \pi \text{NRmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMSangatsberminat} [4]; \pi \text{PSbaik} [9]; \pi \text{NRmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(-0.33; -0.33; 0)$$

$$= - 0.33$$
- $$\alpha \text{Predikat7} = \pi \text{PMSangatberminat} \cap \pi \text{PSsangatbaik} \cap \pi \text{NRcukupmemuaskan}$$

$$= \text{MIN}(\pi \text{PMSangatsberminat} [4]; \pi \text{PSsangatbaik} [9]; \pi \text{NRcukupmemuaskan} [5])$$

$$= \text{MIN}(-0.33; 1.33; 1)$$

$$= - 0.33$$
- $$\alpha \text{Predikat8} = \pi \text{PMSangatberminat} \cap \pi \text{PSsangatbaik} \cap \pi \text{NRmemuaskan}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{MIN}(\pi_{\text{PMsangatberminat}} [4]; \\
 &\quad \pi_{\text{PSsangatbaik}} [9]; \\
 &\quad \pi_{\text{NRmemuaskan}} [5]) \\
 &= \text{MIN}(-0.33; 1.33; 0) \\
 &= -0.33
 \end{aligned}$$

Komposisi Aturan

Komposisi aturan fungsi implikasi menggunakan fungsi *MAX* yaitu dengan cara mengambil nilai maksimum dari *output* aturan. Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi.

Perhitungan komposisi implikasi berdasarkan himpunan fuzzy yaitu penentuan jurusan dan 8 *rules* yang ditampilkan, perhitungan komposisi aturan adalah jika hasil dari fungsi aplikasi tidak sama dengan 0. Ada 2 *rules* yang harus dihitung (R_3, R_4), secara detail dapat dilihat sebagai berikut :

1. R_3 = Lihat himpunan hasil penentuan Cukup Sesuai

$$\begin{aligned}
 x_3 &\Rightarrow \frac{(8-x)}{(8-5)} = 1 \\
 x_3 &\Rightarrow 8 - x = 1 * 3 \quad \text{Atau} \\
 x_3 &\Rightarrow x = 8 - 3 \\
 x_3 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x_3 &\Rightarrow \frac{(x-2)}{(5-2)} = 1 \\
 x_3 &\Rightarrow x - 2 = 1 * 3 \\
 x_3 &\Rightarrow x = 2 + 3 \\
 x_3 &\Rightarrow x = 5
 \end{aligned}$$

2. R_4 = Lihat himpunan hasil penentuan Sangat Sesuai

$$\begin{aligned}
 x_4 &\Rightarrow \frac{(x-5)}{(8-5)} = 0 \\
 x_4 &\Rightarrow x - 5 = 0 * 3 \\
 x_4 &\Rightarrow x = 5 + 0 \\
 x_4 &= 5
 \end{aligned}$$

Proses Defuzzifikasi

Proses *defuzzifikasi* adalah mengubah *fuzzy output* menjadi nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Proses *defuzzifikasi* yang penulis gunakan adalah *Metode Centroid* dan *Metode Bisektor*.

Defuzzifikasi=

$$\frac{((\alpha_{\text{Pred3}} * x_3) + (\alpha_{\text{Pred3}} * x_3) + (\alpha_{\text{Pred4}} * x_4))}{(\alpha_{\text{Pred3}} + \alpha_{\text{Pred3}} + \alpha_{\text{Pred4}})} =$$

$$\frac{((1 * 3) + (1 * 5) + (0 * 5))}{(1 + 1 + 0)} = \frac{8}{2} = 4$$

Jadi, nilai penentuan jurusan tersebut adalah 4 .

Contoh data yang mempunyai Nilai PM = 4, Nilai PS =9 , Nilai NR=5.

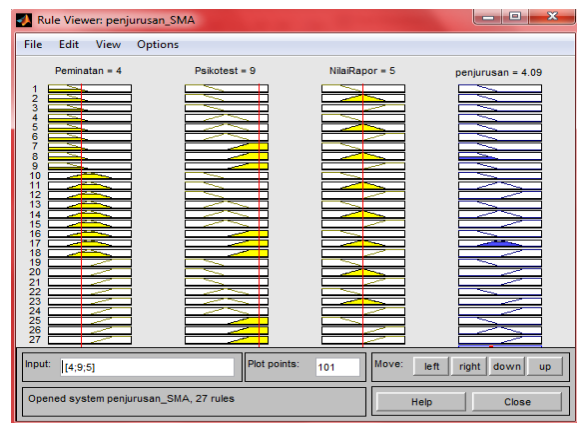
Berdasarkan hasil analisa menggunakan FIS Mamdani yang penulis lakukan, maka di dapatkan keputusan untuk penentuan jurusan di SMA sangat dipengaruhi dengan variabel Peminatan dan Rata-rata Rapor dengan Hasil berdasarkan analisa yang ditentukan dari tabel berikut:

Tabel 7. Tabel Keputusan Penentuan Jurusan SMA

Analisa	Keputusan	PM	PS	NR	Hasil
>6	MIA	4	9	5	4
<6	IIS				

Sumber: Hertyana (2017)

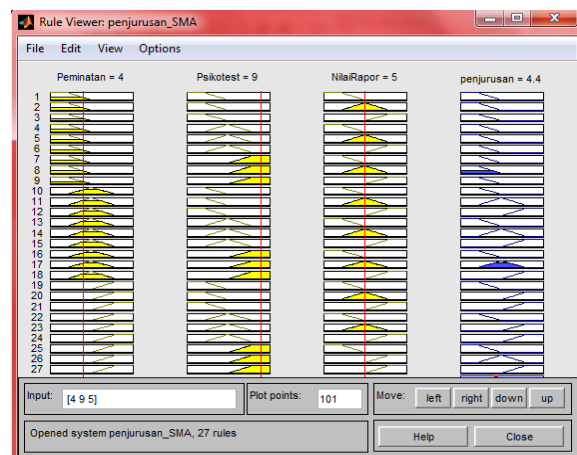
A. Proses Defuzzifikasi dengan Metode Centroid



Sumber: Hertyana (2017)

Gambar 5 Hasil Rule Viewer Dengan Toolbox Matlab Centroid

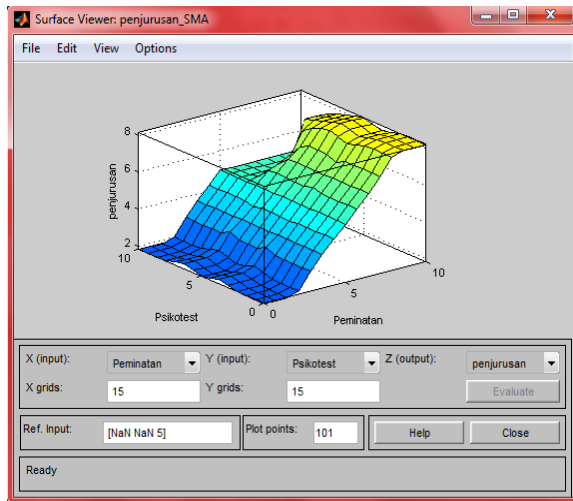
B. Proses Defuzzifikasi dengan Metode Bisektor



Sumber: Hertyana (2017)

Gambar 6 Hasil Rule Viewer Dengan Toolbox Matlab Bisektor

C. Tampilan Surface Viewer



Sumber: Hertiyana (2017)
Gambar 7. Tampilan Surface Viewer

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari penulisan ini: Berdasarkan hasil analisa menggunakan FIS Mamdani yang penulis lakukan, maka di dapatkan keputusan untuk penentuan jurusan di SMA sangat dipengaruhi dengan variabel Peminatan dan Rata-rata Rapor, sistem Penunjang Keputusan atau SPK yang dikembangkan dengan menggunakan Metode FIS Mamdani dapat membantu dalam mengambil keputusan dalam menentukan jurusan untuk siswa SMA, dan hasil perbandingan menunjukkan bahwa *Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani* secara konvensional dan yang diaplikasikan menggunakan *Toolbox Matlab R2011b* dengan metode *Centroid* dan *Bisektor* pada SPK yang dikembangkan dinyatakan memenuhi tujuan yang diharapkan dan hasil penjurusan siswa bisa lebih cepat dan akurat sehingga informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pendukung keputusan.

REFERENSI

Handayani, D. N., Hakim, F. N., & Solechan, A. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Jurusan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Dengan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus Pada Sma Islam Sultan Agung 1

Semarang. *Jurnal Transformatika*, 11(2), 69-78.

Hidayah, E. N., Utami, Y. R. W., & Saptomo, W. L. Y. (2016). Analisis Algoritma Fuzzy Inference System (Fis) Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa Di Sma Negeri 1 Jatisrono. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 4(2).

Hertiyana, H. (2017). Laporan Akhir Penelitian Mandiri. Jakarta: STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Khoe, D., & Okky, H. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan di SMA Kristen YSKI Semarang. *Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer*.

Kusumadewi, S. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Edisi Kedua. Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lutfiyanto, A., Kushartantya, K., & Endah, S. N. (2014). Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani Untuk Menentukan Jurusan Di SMA Negeri 1 Cilacap. *Journal of Informatics and Technology*, 2(1), 43-51.

Naba, A. (2009). *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: PT. Andi Offset.

Rafi'e, M., & Rahmani, B. (2015). Model Rekomendasi Pemilihan Jurusan SMK berbasis Fuzzy Inference System Sugeno. *JUTISI*, 2(1).

Ramza, H., & Dewanto, Y. (2010). *Teknik Pemrograman Menggunakan Matlab*. Jakarta: PT. Grasindo.