

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS WEB UNTUK MENENTUKAN KONSENTRASI JURUSAN SISWA DENGAN METODE LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO (STUDI KASUS : MADRASAH ALIYAH WATHONIYAH ISLAMIYAH KARANGDUWUR PETANAHAN KEBUMEN)

Mujtahidatun Khusna Sabil¹, Dina Andayati², Mohammad Sholeh³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta
Email : sabil.1058@gmail.com, muhash@akprind.ac.id, dina_asnawi@yahoo.com

ABSTRACT

The determination of student's concentration is one of activities need to be conducted every year at Madrasah Aliyah Wathoniyah Islamiyah Karang duwur. The final output of the determination process is each student will be recommended to take whether science or social class. The existing system of the determination process, so far, has not been computerized yet. One of the system that could be applied in this case is decision support system with a certain method and a supporting tool. The method applied in this case is Tsukamoto fuzzy logic method. This method was chosen due to its simplicity, more tolerant with inappropriate data, and compatible to be applied in the case. Whereas, the tool used in this case is PHP programming language. The system would help the teachers to determine the students' major concentration. It will offer an output in sort of quality value for the students to join whether science or social class. Furthermore, the quality value can be used in the process of decision making. With the existence of the sytem, it is highly expected that the decision making process will be easier and quicker to be done.

Key words : Decision Support System, Tsukamoto Method, Major Concentration Determination, PHP.

INTISARI

Penentuan konsentrasi jurusan adalah salah satu kegiatan yang dilakukan setiap satu tahun sekali di Madrasah Aliyah Wathoniyah Islamiyah Karangduwur. Hasil akhir dari proses penentuan konsentrasi jurusan adalah siswa akan disarankan untuk masuk jurusan IPA atau IPS. Proses penentuan konsentrasi jurusan yang telah berjalan selama ini belum menggunakan bantuan sistem terkomputerisasi. Salah satu sistem yang dapat diterapkan adalah sistem pendukung keputusan dengan menerapkan sebuah metode dan menggunakan bantuan sebuah alat. Metode yang diterapkan adalah metode logika fuzzy Tsukamoto. Metode ini dipilih karena lebih mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat, dan cocok diterapkan untuk proses penentuan konsentrasi jurusan. Sedangkan alat yang digunakan adalah bahasa pemrograman PHP. Sistem ini dapat membantu pihak guru dalam melakukan proses penentuan konsentrasi jurusan para siswa. Sistem ini memberikan hasil berupa nilai bobot masuk jurusan IPA atau IPS. Nilai bobot tersebut dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pengambilan keputusan akan lebih mudah dan cepat.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Metode Tsukamoto, Penentuan Konsentrasi Jurusan, PHP.

PENDAHULUAN

Penentuan konsentrasi jurusan adalah sebuah proses kegiatan yang dilakukan setiap satu tahun sekali oleh pihak sekolah setara Sekolah Menengah Atas untuk menentukan konsentrasi jurusan siswa berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Madrasah Aliyah Wathoniyah Karangduwur merupakan salah satu lembaga pendidikan swasta yang setara dengan Sekolah Menengah Atas dan terletak di Desa Karangduwur, Kecamatan Petanahan,

Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah. Proses kegiatan penentuan konsentrasi jurusan dilaksanakan pada saat siswa akan masuk ke kelas dua. Di sekolah tersebut hanya terdapat dua jurusan saja, yaitu : Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Ada beberapa kriteria yang digunakan dalam menentukan konsentrasi jurusan siswa, diantaranya : nilai rapor semester satu dan dua yang diambil hanya mata pelajaran konsentrasi IPA dan IPS saja, yaitu : IPA (Biologi, Kimia, Fisika, dan Matematika) dan IPS (Sejarah, Sosiologi, Ekonomi, dan Geografi), nilai tes minat (IPA dan IPS), dan ditambahkan kriteria baru yaitu nilai tes kemampuan dasar (Psikotes, IPA Dasar, IPS Dasar). Di Madrasah Aliyah Wathoniyah Islamiyah Karangduwur belum tersedia sistem berbasis komputer yang dapat mendukung dan membantu dalam mengolah data penentuan konsentrasi jurusan siswa. Salah satu sistem berbasis komputer yang tepat untuk diterapkan adalah sistem pendukung keputusan. Dengan diterapkannya sistem pendukung keputusan ini diharapkan informasi yang dihasilkan dapat lebih berkualitas, lebih hemat dari segi biaya, waktu, serta tenaga, dan hasil keputusan yang dihasilkan lebih berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan konsentrasi jurusan siswa dengan menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto.

TINJAUAN PUSTAKA

Referensi pendukung penelitian ini diperoleh dari penelitian sebelumnya. Penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Jurusan Di Madrasah Aliyah (Studi Kasus : MAN Wates 1 Kulon Progo)" (Sejati, 2010). Dalam Penelitian ini, sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode logika fuzzy Tsukamoto. Sistem ini mempunyai tiga variabel output, yaitu : IPA, IPS, dan Bahasa. Pada sistem ini juga mempunyai tiga kriteria variabel inputan, yaitu : nilai rapor, nilai bakat, serta nilai minat. Sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data PostgreSQL. Penelitian dengan judul "Penentuan Jurusan Di SMA Negeri 08 Surakarta Dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani" (Gautama, 2010). Dalam Penelitian ini, sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode Mamdani. Sistem ini mempunyai dua variabel output yaitu IPA dan IPS. Pada sistem ini mempunyai lima kriteria variabel inputan, yaitu : nilai ipa, nilai ips, IQ, minat, dan kapasitas kelas. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan menggunakan bantuan alat Matlab. Penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Objek Dengan Metode Mamdani Untuk Penentuan Jurusan Madrasah Aliyah" (Qonitat, 2012). Dalam Penelitian ini, sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode Logika fuzzy Mamdani. Sistem ini mempunyai tiga variabel output yaitu IPA, IPS, dan Keagamaan. Pada sistem ini juga mempunyai lima kriteria variabel inputan, yaitu : nilai rapor, nilai psikotes, nilai kepribadian, nilai minat, dan kuota jurusan. Sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dengan memanfaatkan aplikasi Netbeans 7.0.1 dan basis data MySQL. Penelitian dengan judul "Sistem Rekomendasi Pemilihan Jurusan Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta Menggunakan *Case Based Reasoning*" (Setiawan, 2013). Dalam Penelitian ini, sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode *Case Based Reasoning*. Sistem ini mempunyai 4 variabel output yaitu IPA, IPS, Bahasa dan Keagamaan. Pada sistem ini juga mempunyai tiga kriteria variabel inputan, yaitu : nilai rapor, nilai psikotes, dan nilai minat. Sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah penjelasan teori dari buku yang berhubungan dengan penelitian ini, diantaranya :

1. Pengertian sistem pendukung keputusan

Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi pemodelan, dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007).

2. Pengertian logika fuzzy

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, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem

kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya (T.Sutoyo,dkk, 2011).

3. Pengertian metode tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, setiap konsukuen pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut (T.Sutoyo,dkk, 2011):

- a. Fuzzyfikasi
- b. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (*Rule* dalam bentuk *IF...THEN*)
- c. Mesin inferensi
- d. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing aturan ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_N$).
- e. Defuzzyfikasi
Menggunakan metode rata-rata (*Average*)
$$Z^* = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

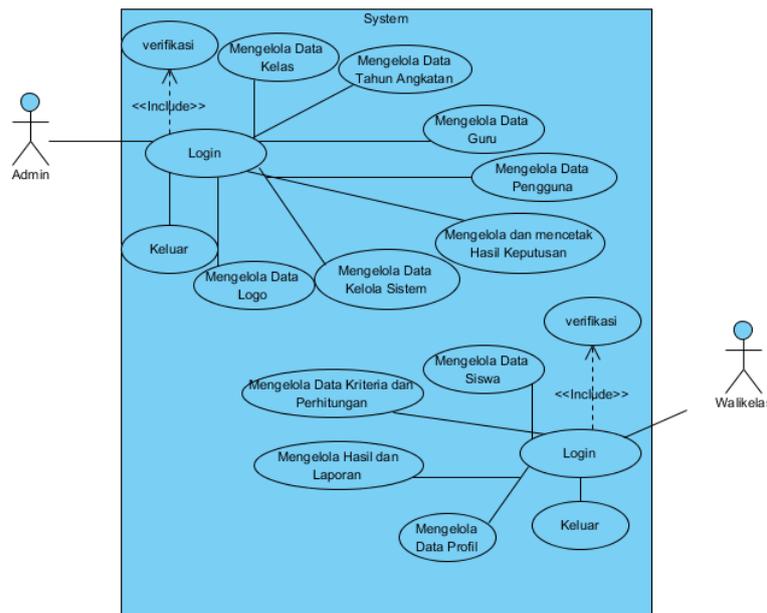
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan berupa data yang dikumpulkan dengan metode studi kepustakaan, dokumentasi, dan wawancara, yaitu terdiri atas:

1. Data teori meliputi teori tentang sistem pendukung keputusan, logika fuzzy, metode tsukamoto, bahasa pemrograman PHP, dan database MySQL.
2. Data akademik meliputi data guru dengan jabatan kepala sekolah, waka kurikulum, dan wali kelas kelas satu, data siswa kelas satu, data nilai rapot siswa kelas satu.
3. Data kriteria penentuan konsentrasi jurusan meliputi data nilai rapot IPA dan IPS kelas satu, nilai tes kemampuan dasar, dan nilai tes minat.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah perangkat keras dan perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

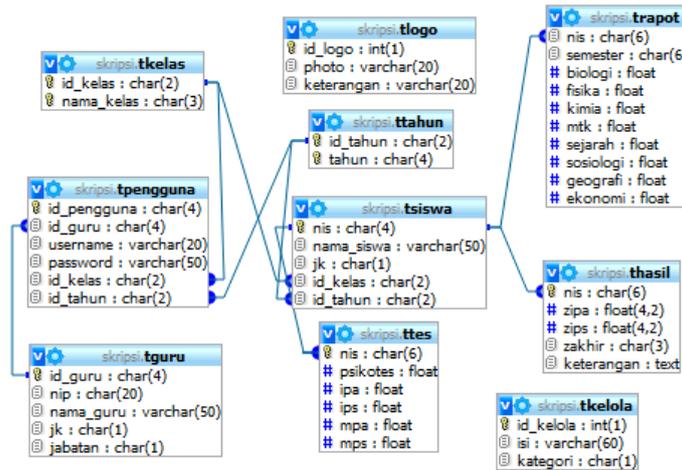
1. *Hardware* :Processor : Intel Core I3 Sandy Bridge 2310M 2,1Ghz, RAM : 2 GB DDR3, Harddisk : 500GB, Grafik : VGA Intel HD Graphic, dan Layar : LCD LED 14".
2. *Software* :Windows 7, PHP, MySQL, Visual Paradigm For UML, dan Geany For Windows.



Gambar 1 :Use Case Diagram Pengguna Sistem

Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa dalam sistem ini terdapat dua aktor pengguna yang mempunyai tugasnya masing-masing. Pertama, aktor admin mempunyai hak akses untuk mengelola data kelas, tahun angkatan, guru, pengguna, kelola sistem, logo, serta lihat dan cetak hasil keputusan. Kedua, aktor walikelas mempunyai hak akses untuk mengelola data siswa, nilai kriteria (nilai raport semester ganjil dan genap, nilai tes kemampuan dasar, nilai tes minat, serta proses perhitungan), hasil dan laporan, serta profil. Sebelum pengguna melakukan aktivitas dalam sistem, pengguna harus melakukan *login* terlebih dahulu.

Sistem pendukung keputusan penentu konsentrasi jurusan ini menggunakan 10 tabel, diantaranya : tabel tkelas, ttahun, tguru, tpengguna, tsiswa, trapot, ttes, thasil, tlogo, tkelola. Dari 10 tabel yang ada, 8 tabel saling berelasi dan 2 tabel lainnya berdiri sendiri. Relasi tabel ditunjukkan pada Gambar 2.

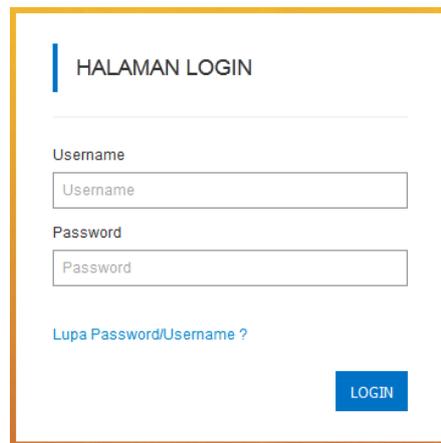


Gambar 2 : Relasi Tabel

PEMBAHASAN

1. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* adalah halaman yang pertama kali diakses pengguna sistem sebelum melakukan aktivitas dalam sistem. Pada halaman ini pengguna sistem diharuskan menginputkan data username dan password yang telah dimiliki. Tampilan halaman *login* ditunjukkan pada Gambar 3.

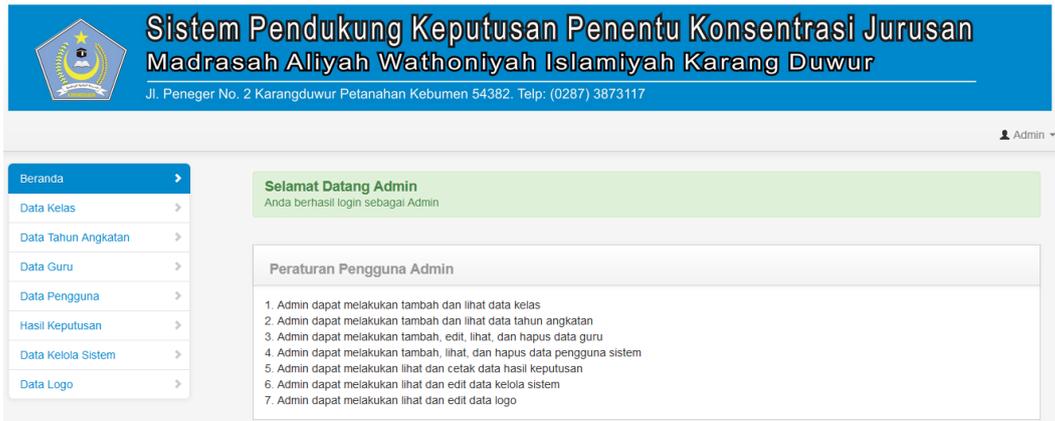


Gambar 3 : Halaman *Login*

2. Tampilan Halaman Admin

Halaman admin adalah tampilan halaman bagi pengguna sistem yang berhasil melakukan *login* sebagai admin. Pengguna sistem sebagai admin disini adalah orang yang diberi

kepercayaan untuk mengelola sistem tersebut. Tampilan halaman admin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 : Halaman Admin

3. Tampilan Halaman Walikelas

Halaman walikelas adalah tampilan halaman bagi pengguna sistem yang berhasil melakukan login sebagai walikelas. Tampilan halaman walikelas ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5: Tampilan Halaman Walikelas

4. Proses Perhitungan Dengan Metode Tsukamoto

Berikut Langkah-langkah dalam proses perhitungan keputusan dengan metode tsukamoto :

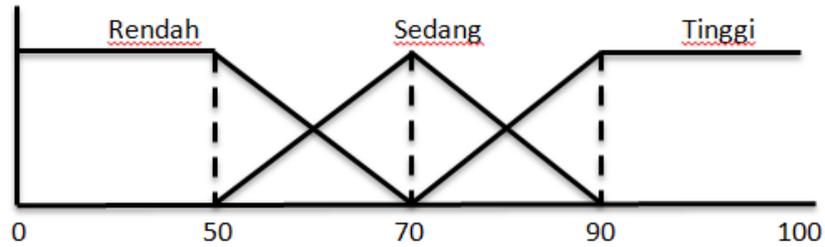
1. Menentukan kriteria dan variabel input
 - a. Nilai rapot semester ganjil dan genap
 - f. Rata nilai rapot IPA : 86
 - g. Rata nilai rapot IPS : 87
 - b. Nilai tes kemampuan dasar
 - h. Rata nilai tes IPA : 83.5
 - i. Rata nilai tes IPS : 80.5
 - c. Nilai tes minat
 - j. Rata nilai minat IPS : sedang = 70
 - k. Rata nilai minat IPS : sedang = 70
2. Fuzzyfikasi : menentukan himpunan fuzzy yang digunakan.

Tabel 1: Himpunan Fuzzy

Nilai Rata Rapot	Rata Rapot IPA	Rendah	Sedang	Tinggi
	Rata Rapot IPS	Rendah	Sedang	Tinggi
Nilai Rata Tes	Rata Tes IPA Dasar	Rendah	Sedang	Tinggi
	Rata Tes IPS Dasar	Rendah	Sedang	Tinggi

Nilai Minat	Rata Tes Minat IPA	Rendah	Sedang	Tinggi
	Rata Tes Minat IPS	Rendah	Sedang	Tinggi

Grafik fungsi keanggotaan dapat dibuat berdasarkan ketentuan himpunan fuzzy. Grafik fungsi keanggotaan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 : Grafik Fungsi Keanggotaan

$$\mu_{\text{rendah}}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ 70-x / 70-50 & 50 \leq x \leq 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} x-50 / 70-50 & 50 \leq x \leq 70 \\ 90-x / 90-70 & 70 \leq x \leq 90 \\ 0; & x \leq 50 \text{ atau } x \geq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 1; & x \geq 90 \\ x-70 / 90-70 & 70 \leq x \leq 90 \\ 0; & x \leq 70 \end{cases}$$

3. Pembentukan *rule* :*Rule-rule* yang dibentuk berdasarkan beberapa kemungkinan yang dapat terjadi pada masing-masing jurusan IPA maupun IPS.
4. Mesin inferensi
 - a. Melakukan perhitungan inputan kriteria dengan fungsi keanggotaan yang sudah ditentukan. Hasil perhitungan tersebut ditunjukkan pada Gambar 7.

FUNGSI KEANGGOTAAN	
Rapot IPA Tinggi	0.8
Rapot IPA Sedang	0.2
Rapot IPA Rendah	0
Rapot IPS Tinggi	0.85
Rapot IPS Sedang	0.15
Rapot IPS Rendah	0
Tes IPA Tinggi	0.675
Tes IPA Sedang	0.325
Tes IPA Rendah	0
Tes IPS Tinggi	0.525
Tes IPS Sedang	0.475
Tes IPS Rendah	0
Minat IPA Tinggi	0
Minat IPA Sedang	1
Minat IPA Rendah	0
Minat IPS Tinggi	0
Minat IPS Sedang	1
Minat IPS Rendah	0

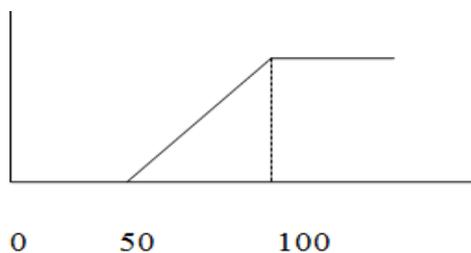
Gambar 7 : Hasil Nilai Fungsi Keanggotaan

- b. Melakukan perhitungan nilai α -predikat yang didapatkan dari tiap-tiap *rule* dan hasil nilai fungsi keanggotaan dengan menerapkan fungsi implikasi MIN. Hasil nilai α -predikat yang digunakan untuk perhitungan hasil inferensi adalah yang mempunyai hasil nilai selain nol, karena hasil nilai nol dianggap tidak mempunyai nilai. Berikut nilai hasil α -predikat selain nol :

Tabel 2 : Nilai Predikat IPA dan IPS

Jurusan IPA		Jurusan IPS	
$\alpha_{predikat14}$	= 0.2	$\alpha_{predikat14}$	= 0.15
$\alpha_{predikat17}$	= 0.2	$\alpha_{predikat17}$	= 0.15
$\alpha_{predikat23}$	= 0.325	$\alpha_{predikat23}$	= 0.475
$\alpha_{predikat26}$	= 0.675	$\alpha_{predikat26}$	= 0.525

- c. Menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) dari masing-masing rule dengan menggunakan nilai α -predikat yang sudah diperoleh. Berikut merupakan grafik fungsi nilai keputusan untuk menghitung keluaran hasil inferensi :



Gambar 8 Grafik Keputusan Jurusan

Dengan fungsi keanggotaan :

$$Z \text{ keputusan} \begin{cases} 0; & z \leq 50 \\ x-50 / 50 & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & z \geq 100 \end{cases}$$

Hasil perhitungan nilai predikat dan keputusan ditunjukkan pada Gambar 9.

HASIL DARI RULE IPA & IPA				
Rule 1	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 2	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 3	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 4	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 5	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 6	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 7	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 8	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 9	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 10	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 10	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 11	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 12	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 13	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 14	Nilai Predikat IPA = 0.2	==>	Nilai Z IPA = 60	Nilai Predikat IPS = 0.15 ==> Nilai Z IPS = 57.5
Rule 15	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 16	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 17	Nilai Predikat IPA = 0.2	==>	Nilai Z IPA = 60	Nilai Predikat IPS = 0.15 ==> Nilai Z IPS = 57.5
Rule 18	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 19	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 20	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 21	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 22	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 23	Nilai Predikat IPA = 0.325	==>	Nilai Z IPA = 66.25	Nilai Predikat IPS = 0.475 ==> Nilai Z IPS = 73.75
Rule 24	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 25	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0
Rule 26	Nilai Predikat IPA = 0.675	==>	Nilai Z IPA = 83.75	Nilai Predikat IPS = 0.525 ==> Nilai Z IPS = 76.25
Rule 27	Nilai Predikat IPA = 0	==>	Nilai Z IPA = 0	Nilai Predikat IPS = 0 ==> Nilai Z IPS = 0

Gambar 9 : Hasil Perhitungan Nilai Predikat dan Keputusan

5. Defuzzyfikasi

Dalam proses defuzzyfikasi ini bertujuan untuk mencari nilai Z keputusan akhir dengan menggunakan metode rata-rata. Berikut merupakan metode rata-rata yang digunakan dalam proses defuzzyfikasi :

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

Dengan hasil output akhir (z) diperoleh dengan menggunakan rata-rata pembobotan :

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_N z_N}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_N}$$

Z IPA = ((apredikat14*z1)+(apredikat17*z2)+(apredikat23*z3)+(apredikat26*z4)) / (apredikat14+ apredikat17+ apredikat23+ apredikat26)
 =((0.2*60)+(0.2*60)+(0.325*66.25)+(0.675*83.75))/ (0.2+0.2+0.325+0.675)
 = (12+12+21.53125+56.53125) / 1.4
 = 102.0625 / 1.4 = 72.90178571429

Z IPS = ((apredikat14*z1)+(apredikat17*z2)+(apredikat23*z3)+(apredikat26*z4)) / (apredikat14+ apredikat17+ apredikat23+ apredikat26)

$$\begin{aligned}
&= ((0.15*57.5)+(0.15*57.5)+(0.475*73.75)+ \\
&(0.525 *76.25)) / (0.15+0.15+0.475+0.525) \\
&= (8.625+8.625+35.03125+40.03125) / 1.3 \\
&= 92.3125 / 1.3 = 71.00961538462
\end{aligned}$$

Langkah terakhir adalah melakukan perbandingan dari nilai hasil keputusan masing-masing jurusan. Nilai bobot yang paling tinggi digunakan sebagai hasil dari penentuan konsentrasi jurusan. Didapat nilai bobot keputusan IPA adalah 72.90 dan nilai bobot keputusan IPS adalah 71.01. Setelah kedua data hasil nilai bobot keputusan dibandingkan, maka didapat nilai bobot keputusan IPA lebih tinggi dari pada IPA. Sehingga keputusan akhir penentuan konsentrasi jurusan adalah jurusan IPA. Hasil keputusan akhir ditunjukkan pada Gambar 10.

Bobot Keputusan IPA	72.90
Bobot Keputusan IPS	71.01
Keputusan Akhir	IPA
Keterangan	Disarankan masuk jurusan IPA, dikarenakan bobot nilai keputusan akhir IPA lebih besar dari IPS

Gambar 10 : Hasil Keputusan Akhir

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan berbasis web ini telah berhasil dibuat dengan menerapkan metode logika fuzzy Tsukamoto dan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Proses penentuan konsentrasi jurusan dengan metode logika fuzzy Tsukamoto menggunakan beberapa inputan variabel, diantaranya nilai rapor, nilai tes minat, dan nilai tes kemampuan dasar. Dari nilai inputan tersebut akan menghasilkan keputusan jurusan IPA atau IPS.
3. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini dapat membantu pihak guru Madrasah Aliyah Wathoniyah Islamiyah Karangduwur dalam melakukan kegiatan penentuan konsentrasi jurusan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Gautama, M. G. (2010). Penentuan Jurusan Di SMA Negeri 08 Surakarta Dengan Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kusrini. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan . Yogyakarta: ANDI Offset.
- Nugroho, B. (2013). Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Gava Media.
- Qonitat, I. I. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Objek Dengan Metode Mamdani Untuk Penentuan Jurusan Madrasah Aliyah. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sejati, R. H. (2010). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Jurusan Di Madrasah Aliyah (Studi Kasus : MAN Wates 1 Kulon Progo). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Setiawan, M. (2013). Sistem Rekomendasi Pemilihan Jurusan Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta Menggunakan Case Based Reasoning. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- T.Sutoyo dkk. (2011). Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi.