

Sistem Pakar Untuk Menentukan Poin Pelanggaran Dan Prestasi Menggunakan Inferensi Fuzzy (Tsukamoto)

Expert System for Determining Abuse and Achievements Points Using Fuzzy Inference (Tsukamoto)

Widatin Mayasari¹, Agus Sidiq Purnomo²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: widatinmayasari@gmail.com¹, sidiq@mercubuana-yogya.ac.id²

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang ditemui dalam bidang pendidikan adalah bimbingan konseling. Untuk melakukan bimbingan konseling diperlukan layanan ahli oleh konselor (guru bimbingan dan konseling). Bimbingan konseling pada siswa menggunakan jumlah poin pelanggaran siswa yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Penentuan poin pelanggaran siswa memerlukan beberapa kategori meliputi pelanggaran siswa, prestasi siswa dan sanksi pelanggaran. Dalam penentuan poin pelanggaran siswa maka dilakukan penelitian dengan mengimplementasi metode *fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan poin pelanggaran siswa dengan beberapa kategori yang dijadikan dasar penentuan. Berdasarkan hasil pengujian dengan sistem dan perhitungan manual guru bimbingan konseling memiliki hasil 73,17% sesuai.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Bimbingan Konseling; Fuzzy Tsukamoto

ABSTRACT

One of the problems encountered in education is counseling. To conduct counseling requires expert services by counselors (guidance and counseling teachers). Counseling guidance on students using the number of student violation points set by the school. Determination of student violation points requires several categories including student offenses, student achievement and sanction offenses. In determining the points of violation of students then conducted research by implementing Tsukamoto fuzzy method to determine the points of violation of students with some categories that serve as the basis of determination. Based on the results of testing with the system and manual calculation of counseling teachers have a result of 73.17% according.

Keywords: Expert System; Counseling Guidance; Fuzzy Tsukamoto

1. PENDAHULUAN

Untuk menentukan kualitas pendidikan, bimbingan konseling menjadi faktor penentunya. Guru bimbingan konseling bertugas untuk mengawasi dan mengarahkan siswa. Setiap harinya guru menghadapi beragam karakter siswa yang berbeda-beda.

Terutama guru bimbingan konseling SMP Muhammadiyah 9 Yogyakarta yang masih memberikan sanksi pelanggaran kepada siswa-siswi SMP Muhammadiyah 9 Yogyakarta secara acak menurut pemikiran guru bimbingan konseling itu sendiri bukan berdasarkan pada aturan yang telah ditetapkan oleh sekolah.

Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat membantu mencari solusi atas permasalahan pemberian sanksi secara acak kepada siswa-siswi sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan oleh sekolah.

Bimbingan Konseling (BK) adalah pelayanan bantuan untuk peserta didik, baik secara perorangan maupun kelompok, agar mandiri dan berkembang secara optimal, dalam bimbingan pribadi, bimbingan sosial, bimbingan belajar, dan bimbingan karir, melalui berbagai jenis layanan dan kegiatan pendukung, berdasarkan norma-norma yang berlaku (Priyolistiyanto & Saefan, 2014).

Bimbingan dan konseling bukanlah kegiatan pembelajaran dalam konteks adegan mengajar yang layaknya dilakukan guru sebagai pembelajaran bidang studi, melainkan layanan ahli dalam konteks memandirikan peserta didik. Oleh karena itu, bimbingan dan konseling merupakan layanan ahli oleh konselor (guru bimbingan dan konseling). Konselor adalah salah satu kualifikasi pendidikan, yaitu tenaga kependidikan, yaitu tenaga kependidikan yang memiliki kekhususan pada bidang bimbingan dan konseling, yang berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan (Kamaluddin, 2011).

Penilaian dalam BK yang digunakan terdapat dua poin yaitu : (1) poin pelanggaran, dan (2) poin prestasi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut : (1) Bagaimana merancang aplikasi sistem pakar penentuan poin pelanggaran siswa? (2) Bagaimana mengimplementasikan metode *fuzzy Tsukamoto* pada sistem pakar untuk menentukan poin pelanggaran dan poin prestasi siswa?

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang aplikasi sistem pakar penentuan poin pelanggaran siswa dan dapat mengimplementasikan metode *fuzzy Tsukamoto* pada sistem pakar menentukan poin pelanggaran dan prestasi pada siswa.

Manfaat dari penelitian ini yaitu membangun sistem penentuan poin pelanggaran siswa sehingga proses penentuan poin pelanggaran menjadi lebih cepat dan tepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian yang terkait antara lain seperti pada penelitian mengenai pentingnya mengetahui letak kecerdasan yang paling menonjol pada anak sejak dini agar kualitas pendidikan dapat meningkat. Hal ini dilakukan supaya pendidikan yang diberikan lebih sesuai dengan minat dan bakat siswa. Pembuatan sistem pakar tentang diagnosis kecerdasan majemuk pada anak ini sangat membantu sekali dalam mendiagnosis bakat dan minat siswa (Setiawan, Jusak, & Lemantara, 2013).

Sistem yang dibuat ini bertujuan untuk memprediksi kegagalan peralatan dengan memantau parameter pada peralatan dan penjadwalan pemeliharaan yang tepat sebelum terjadi kerusakan yang fatal. Berdasarkan hal tersebut maka dalam membangun sistem pakar untuk pemeliharaan preventif digunakan logika *fuzzy* yang mampu menangani ketidakjelasan

dan ketidakpastian dari berbagai variabel pemeliharaan trafo. Logika *fuzzy* yang digunakan adalah sistem inferensi *fuzzy tsukamoto* karena metode ini menggunakan aplikasi nilai monoton (Thamrin, Sedyono, & Suhartono, 2012).

Dalam menentukan sanksi, terkadang guru juga melakukan kesalahan dalam pemberian sanksi, dimana siswa yang melanggar peraturan yang sama namun menerima sanksi yang berbeda. Dalam penelitian ini, metode *Fuzzy Tsukamoto* digunakan untuk mencari nilai kepastian dari *input* yang berupa pelanggaran dan sebab terjadinya pelanggaran untuk menentukan sanksi kepada siswa yang melanggar peraturan akademik (Wana & Winiarti, 2013).

Untuk mempermudah mengenali permasalahan yang dialami oleh siswa, maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mewakili seorang pakar yang memiliki basis pengetahuan dan pengalaman tentang bimbingan dan konseling yaitu sebuah sistem pakar. Dengan dibangunnya sistem pakar berbasis *web* ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam aktivitas akademik khususnya bimbingan dan konseling (Syah & Gunawan, 2016).

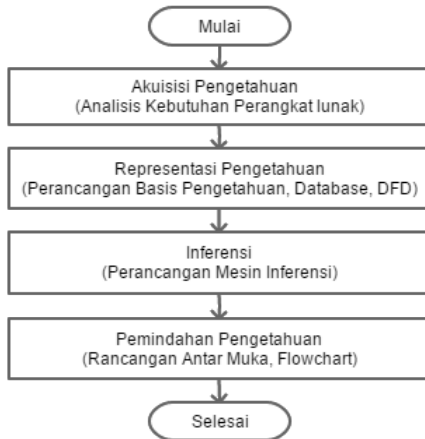
Sedangkan dalam penelitian ini fokus terhadap pengembangan sistem pakar untuk menentukan poin pelanggaran siswa menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*, dengan beberapa variabel yaitu pelanggaran, prestasi dan sanksi. Sistem ini ditujukan untuk membantu guru bimbingan konseling dalam melakukan penentuan poin pelanggaran pada siswa.

Sistem pakar adalah salah satu cabang ilmu AI (*Artificial Intelligent*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Arhami, 2005).

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen 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 (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Secara garis besar proses jalannya penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan, yaitu : (1) Akuisisi Pengetahuan, (2) Representasi Pengetahuan, (3) Inferensi Pengetahuan dan (4) Pemindahan Pengetahuan. *Flowchart* jalannya penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jalan Penelitian

3.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi Pengetahuan merupakan kegiatan untuk mencari dan mengumpulkan data untuk analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses dan analisis kebutuhan keluaran.

3.2 Representasi Pengetahuan

3.2.1 Perancangan Data Flow Diagram

Data flow diagram Level 0 dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

3.2.2 Perancangan Basis Pengetahuan

Perancangan basis pengetahuan pada *fuzzy Tsukamoto* meliputi variabel *input*, variabel keanggotaan dan basis aturan dapat dilihat pada Tabel 1 sampai Tabel 3.

Tabel 1. Variabel Input

No	Nama Variabel
1	Pelanggaran
2	Prestasi

Tabel 2. Keanggotaan

No	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas	Variabel	Keterangan
1	0	3	50	Pelanggaran	Ringan Sekali
2	3	50	109	Pelanggaran	Ringan
3	50	109	149	Pelanggaran	Sedang
4	109	149	169	Pelanggaran	Berat
5	149	169	189	Pelanggaran	Berat Sekali
6	169	189	200	Pelanggaran	Sangat Berat Sekali
7	0	2	12,5	Prestasi	Kecil
8	2	12,5	25	Prestasi	Sedang
9	12,5	25	25	Prestasi	Besar

3.2.3 Perancangan Database

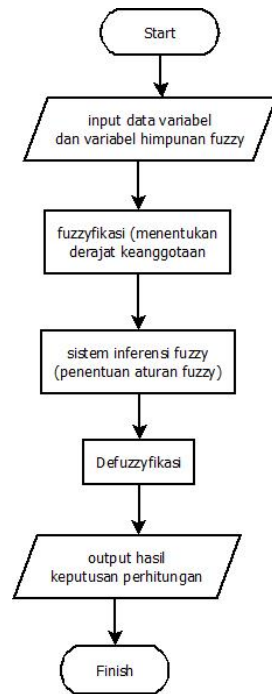
Relasi tabel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

3.3 Inferensi Pengetahuan

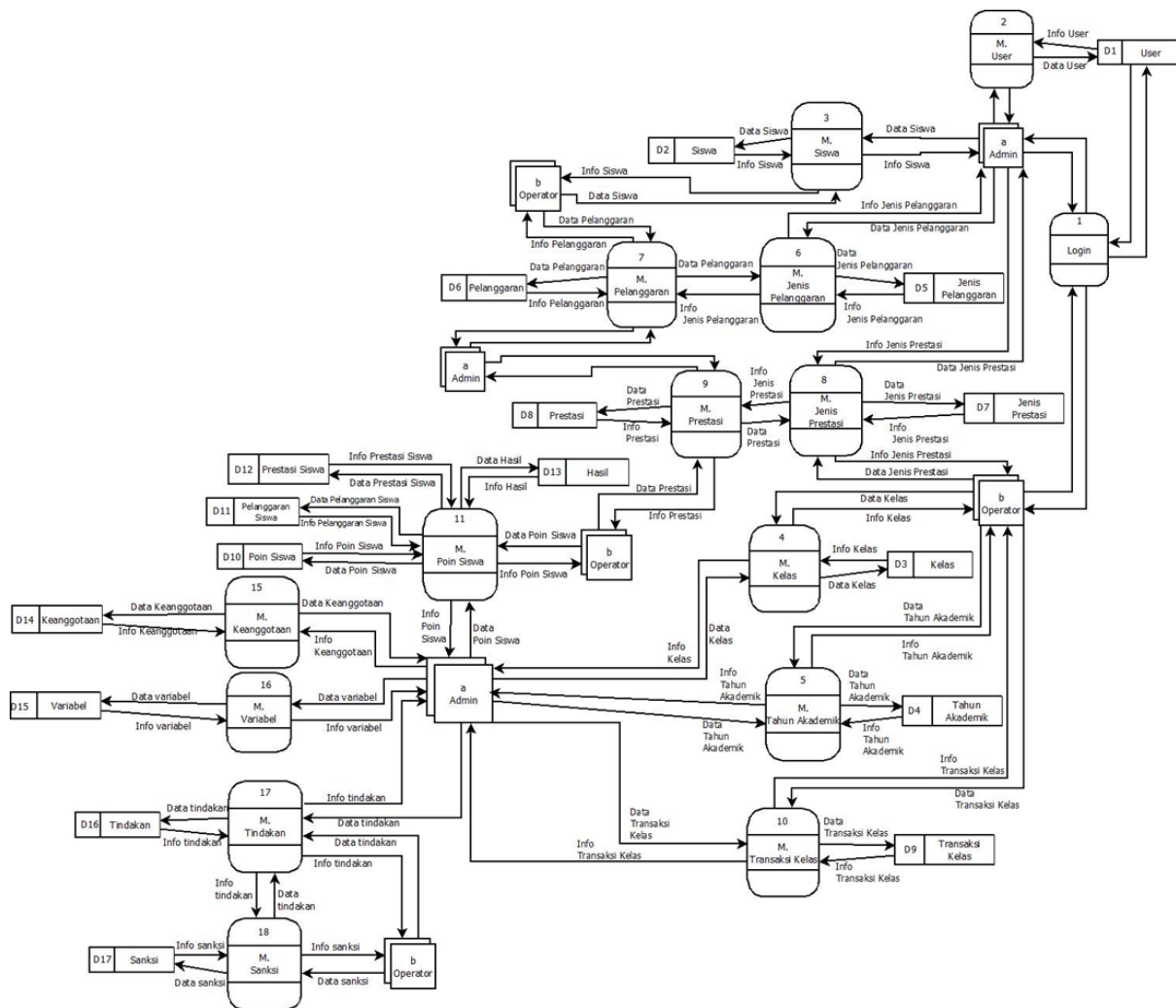
Dari perancangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode inferensi *Fuzzy Tsukamoto*. Metode *Fuzzy Tsukamoto* dimulai dari pembentukan himpunan tiap variabel kemudian dilanjutkan menggunakan proses perhitungan inferensi dan terakhir proses defuzifikasi dengan perhitungan *z-score* untuk menentukan sanksi pelanggaran.

3.4 Pemindahan Pengetahuan

Perancangan jalannya sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



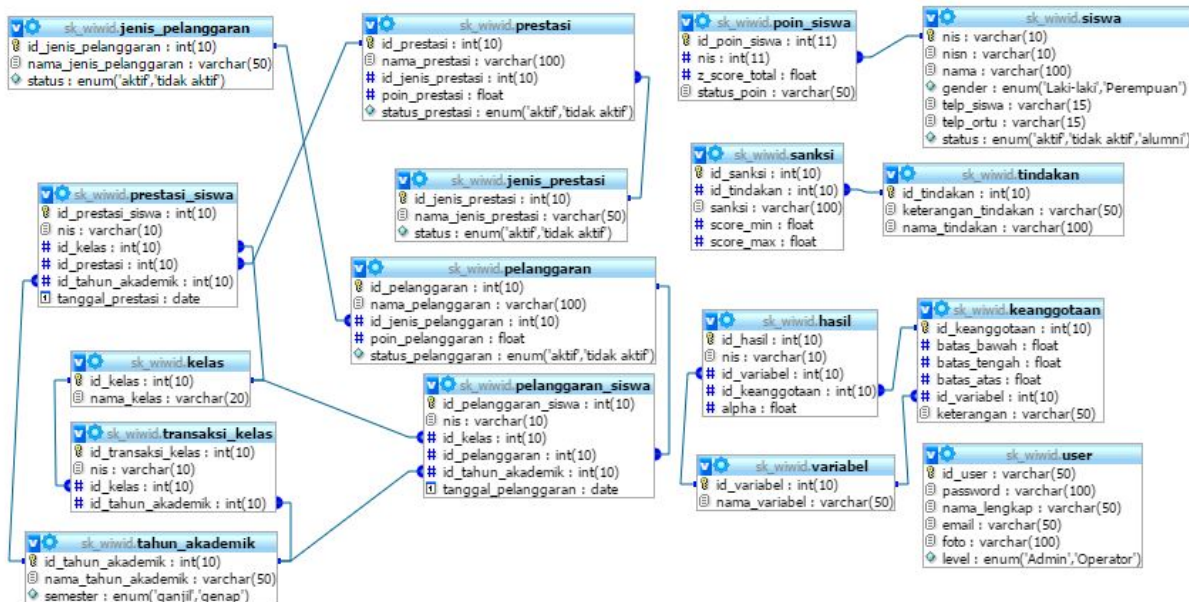
Gambar 2. Flowchart Sistem



Gambar 3. Data Flow Diagram Level 0

Tabel 3. Aturan Fuzzy

No		PELANGGARAN and PRESTASI		Sanksi
1	IF	RINGAN SEKALI and KECIL	THEN	Ringan Sekali
2	IF	RINGAN SEKALI and SEDANG	THEN	Ringan Sekali
3	IF	RINGAN SEKALI and BESAR	THEN	Ringan Sekali
4	IF	RINGAN and KECIL	THEN	Ringan
5	IF	RINGAN and SEDANG	THEN	Ringan
6	IF	RINGAN and BESAR	THEN	Ringan
7	IF	SEDANG and KECIL	THEN	Sedang
8	IF	SEDANG and SEDANG	THEN	Sedang
9	IF	SEDANG and BESAR	THEN	Sedang
10	IF	BESAR and KECIL	THEN	Besar
11	IF	BESAR and SEDANG	THEN	Besar
12	IF	BESAR and BESAR	THEN	Sedang
13	IF	BESAR SEKALI and KECIL	THEN	Besar Sekali
14	IF	BESAR SEKALI and SEDANG	THEN	Besar Sekali
15	IF	BESAR SEKALI and BESAR	THEN	Besar
16	IF	SANGAT BESAR SEKALI and KECIL	THEN	Sangat Besar Sekali
17	IF	SANGAT BESAR SEKALI and SEDANG	THEN	Besar Sekali
18	IF	SANGAT BESAR SEKALI and BESAR	THEN	Besar Sekali



Gambar 4. Relasi Database

4. PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

Berikut ini contoh pengujian penentuan untuk mendapatkan skor poin pelanggaran menggunakan perhitungan guru bimbingan konseling yang telah dilakukan sebelumnya. Data pelanggaran siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Perhitungan penentuan poin pelanggaran siswa menggunakan perhitungan guru bimbingan konseling sebelumnya.

$$\begin{aligned} \text{Skor} &= \text{pelanggaran} - \text{prestasi} \\ &= 10 - 5 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan skor poin pelanggaran dapat disimpulkan bahwa tindakan yang didapat oleh siswa adalah Tindakan I.

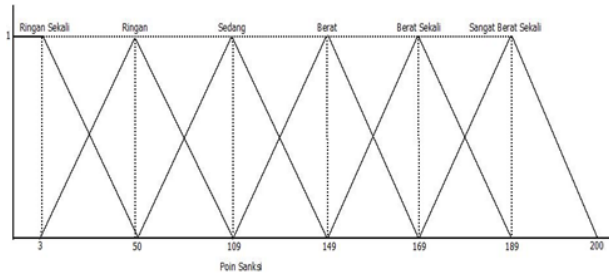
Tabel 4. Contoh Pengujian

No	Nama	Pelanggaran	Prestasi	Manual		Ssitem		Validasi
				Score	Tindakan	Score	Tindakan	
1	Dairul	10	5	5	Teguran I	10	Teguran I	Sesuai

4.2 Pembahasan

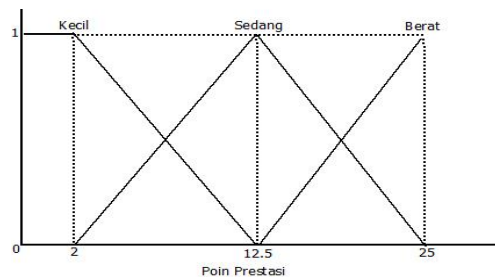
4.2.1 Proses Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi terhadap variabel pelanggaran dibagi menjadi enam himpunan *fuzzy* dapat dilihat ada Gambar 5.



Gambar 5. Variabel Pelanggaran

Proses fuzzifikasi terhadap variabel prestasi dibagi menjadi enam himpunan *fuzzy* dapat dilihat ada Gambar 6.



Gambar 6. Variabel Prestasi

Proses fuzzifikasi dengan menggunakan data siswa dapat dilihat pada Gambar 7.

Penilaian Siswa																					
<p>Siswa</p> <p>NIS: 13121023</p> <p>Nama: ridwan septian</p>	<p>Variabel Siswa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pelanggaran</th> <th>Prestasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>184</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	Pelanggaran	Prestasi	184	16																
Pelanggaran	Prestasi																				
184	16																				
<p>A. Proses Fuzzifikasi</p> <p>Merubah nilai <i>crisp</i> variabel Pelanggaran Siswa dan Prestasi Siswa menjadi nilai <i>fuzzy</i> (nilai α=derajat keanggotaan), berdasarkan aturan <i>fuzzy</i> yang telah didefinisikan.</p>	<p>Nilai Alpha (Derajat Keanggotaan)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Variabel</th> <th>Keterangan</th> <th>Derajat Keanggotaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pelanggaran</td> <td>Berat Sekali</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pelanggaran</td> <td>Sangat Berat Sekali</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Prestasi</td> <td>Besar</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Prestasi</td> <td>Sedang</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Variabel	Keterangan	Derajat Keanggotaan	1	Pelanggaran	Berat Sekali	0.25	2	Pelanggaran	Sangat Berat Sekali	0.75	3	Prestasi	Besar	0.28	4	Prestasi	Sedang	1.00
No.	Variabel	Keterangan	Derajat Keanggotaan																		
1	Pelanggaran	Berat Sekali	0.25																		
2	Pelanggaran	Sangat Berat Sekali	0.75																		
3	Prestasi	Besar	0.28																		
4	Prestasi	Sedang	1.00																		

Gambar 7. Fuzzifikasi Data

Perhitungan fuzzifikasi adalah sebagai berikut :

1. Pelanggaran

Pelanggaran dengan poin 184 berada pada himpunan *fuzzy* berat sekali dan sangat berat sekali. Derajat keanggotaan pelanggaran untuk berat sekali menggunakan rumus :

$$\mu_{\text{berat sekali}} = 189 - x/189 - 169 \quad (169 \leq x \leq 189)$$

$$\mu_{\text{berat sekali}} = 169 - 184/189 - 169$$

$$\mu_{\text{berat sekali}} = 0.25$$

Maka nilai derajat keanggotaan pelanggaran pada himpunan *fuzzy* berat sekali adalah 0.25.

Untuk himpunan *fuzzy* sangat berat sekali menggunakan rumus :

$$\mu_{\text{sangat berat sekali}} = x - 169/189 - 169 \quad (169 \leq x \leq 189)$$

$$\mu_{\text{sangat berat sekali}} = 184 - 169/189 - 169$$

$$\mu_{\text{sangat berat sekali}} = 0,75$$

Maka nilai derajat keanggotaan pelanggaran pada himpunan *fuzzy* sangat berat sekali adalah 0,75.

2. Prestasi

Prestasi dengan poin 16 berada pada himpunan *fuzzy* besar dan sedang. Derajat keanggotaan prestasi untuk besar menggunakan rumus :

$$\mu_{\text{besar}} = x - 12,5/25 - 12,5 \quad (12,5 \leq x \leq 25)$$

$$\mu_{\text{besar}} = 16 - 12,5/25 - 12,5$$

$$\mu_{\text{besar}} = 0,28$$

Maka nilai derajat keanggotaan prestasi pada himpunan *fuzzy* besar adalah 0,28.

Maka nilai derajat keanggotaan prestasi pada himpunan *fuzzy* sedang adalah 1,00.

4.2.2 Proses Inferensi

Proses inferensi dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 8.

Proses fuzzifikasi menghasilkan empat jumlah data yaitu : (1) Pelanggaran berat sekali = 0.25, (2) Pelanggaran sangat berat sekali = 0.75, (3) Prestasi besar = 0.28, (4) Prestasi sedang = 1.00.

Dari empat data fuzzifikasi tersebut didapat empat aturan yang dapat diaplikasikan dengan menggunakan aturan *Conjunction* dengan memilih derajat keanggotaan minimum dari nilai-nilai linguistik yang dihubungkan oleh (\cap) dan dilakukan *clipping* pada fungsi keanggotaan segitiga untuk menentukan poin pelanggaran siswa :

1. IF Pelanggaran (0,25) AND Prestasi (1,00) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is (0,25)
 Nilai Z = 154 – nilai AZ14 = 38,5
2. IF Pelanggaran (0,25) AND Prestasi (0,28) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat (0,25)
 Nilai Z = 159 – nilai AZ15 = 39,75
3. IF Pelanggaran (0,25) AND Prestasi (1,00) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat Sekali (0,00)
 Nilai Z = 149 – nilai AZ17 = 0
4. IF Pelanggaran (0,25) AND Prestasi (0,28) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat Sekali (0,00)

Nilai Z = 149 – nilai AZ18 = 0

4.2.3 Proses Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi menggunakan sistem dapat dilihat pada Gambar 9.

Defuzzifikasi menggunakan model *Tsukamoto* yaitu mengkonversi himpunan *fuzzy* keluaran ke bentuk *crisp* dengan metode perhitungan rata – rata terbobot :

$$\text{Keluaran Crisp} = (\sum(\text{Alpha}) \times (\text{konsekuen})) / (\sum(\text{Alpha}))$$

$$\text{Keluaran Crisp} = (38,50 + 39,75) / (0,25 + 0,25)$$

$$\text{Keluaran Crisp} = 156,50$$

Jadi dengan menggunakan metode *Tsukamoto*, siswa bernama Ridwan Septian dengan poin pelanggaran 184 dan poin prestasi 16 termasuk dalam pelanggaran ringan dengan besar nilai poin 156,50.

4.3 Validasi Sistem

Validasi dengan menunjukkan perbandingan perhitungan guru BK dibandingkan dengan sistem menggunakan metode fuzzy dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel keterangan menunjukkan keterangan dari tindakan dan sanksi serta rentang poin yang didapat oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil pengujian poin siswa menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto dengan sistem dan perhitungan manual guru BK dengan 40 data uji dihasilkan 73,17% sesuai dan 26,82% tidak sesuai.

B. Proses Inferensi	Conjunction
Jumlah Variabel (n) = 4 1. Pelanggaran = bs (0.25) 2. Pelanggaran = sbs (0.75) 3. Prestasi = be (0.28) 4. Prestasi = se (1.00)	Ambil nilai MIN untuk masing-masing Status Poin (Sanksi dan Tindakan) - (berdasarkan nilai-nilai linguistik yg dihubungkan) : 1. IF Pelanggaran (0.25) AND Prestasi (1.00) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is (0.25) nilai Z = 154- nilai AZ14 = 38.5 2. IF Pelanggaran (0.25) AND Prestasi (0.28) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat (0.25) nilai Z = 159- nilai AZ15 = 39.75 3. IF Pelanggaran (0.25) AND Prestasi (1.00) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat Sekali (0.00) nilai Z = 149- nilai AZ17 = 0 4. IF Pelanggaran (0.25) AND Prestasi (0.28) THEN Status Poin (Sanksi dan Tindakan) is Berat Sekali (0.00) nilai Z = 149- nilai AZ18 = 0 Jumlah per masing-masing Status Poin (Sanksi dan Tindakan) : 1. Ringan Sekali = 0 2. Ringat = 0 3. Sedang = 0 4. Berat = 1 5. Berat Sekali = 3 6. Sangat Berat Sekali = 0 Jumlah total aturan = 4

Gambar 8. Proses Inferensi

No	Nama	Pelanggaran	Prestasi	Pakar		Metode		Validasi
				Score	Tindakan	Score	Tindakan	
39	Siswa 39	1	5	-4	Teguran I	0	Teguran I	Sesuai
40	Siswa 40	10	5	5	Teguran I	10	Teguran I	Sesuai

Tabel 6. Keterangan Tindakan

No	Tindakan	Sanksi	Poin
1	Teguran I	Peringatan Lisan	3 sampai 50
2	Teguran II	Peringatan tertulis, tebusan ke orang tua	51 sampai 109
3	Teguran III	Pernyataan tertulis, penugasan, orang tua hadir ke sekolah, pembinaan BK	110 sampai 149
4	Sanksi I	Skorsing selama 2 hari, siswa tidak hadir di sekolah, pembinaan dari BK	150 sampai 169
5	Sanksi II	Skorsing selama 3 hari, siswa tidak hadir di sekolah, pembinaan dari BK	170 sampai 189
6	Sanksi III	Disarankan untuk mengundurkan diri	189 sampai 200

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Sistem ini menghasilkan penentuan poin siswa yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam penentuan poin siswa.
2. Penentuan poin siswa menggunakan tiga variabel yaitu pelanggaran, prestasi dan sanksi.
3. Pengujian poin siswa menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* dengan sistem dan perhitungan manual guru BK memiliki hasil 73,17% sesuai dan 26,82% tidak sesuai.

Sedangkan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Pengembangan untuk sistem dapat dikembangkan dengan hasil nilai perhitungan yang lebih spesifik.
2. Sebagai bahan pengembangan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan mengenai penentuan poin siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
Kamaluddin, H. (2011). *Bimbingan Dan Konseling Sekolah. Pendidikan dan Kebudayaan*.

Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
Priyolistiyanto, A., & Saefan, J. (2014). *Aplikasi Sistem Informasi Bimbingan Dan Konseling Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. Prosiding Mathematics and Sciences Forum*.
Setiawan, N. S., Jusak, & Lemantara, J. (2013). *Sistem Pakar Mendiagnosis Kecerdasan Majemuk Menggunakan Metode Fuzzy Expert System. Sistem Informasi, 72-76*. Dipetik 10 15, 2016, dari Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kecerdasan Manjemuk Menggunakan Metode Fuzzy Expert System: <http://jurnal.stikom.edu/index.php/jsika>
Syah, M. M., & Gunawan, A. (2016). *Sistem Pakar Bimbingan Konseling Siswa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web Pada SMAN 1 Cikembar. SNIPTEK, ISBN : 978-602-72850-3-3*.
Thamrin, F., Sedyono, E., & Suhartono. (2012). *Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN. Sistem Informasi Bisnis*.
Wana, & Winiarti, S. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sanksi Terhadap Siswa Yang Melanggar Peraturan Akademik Sekolah Metode Fuzzy Logic. Informatika*.

