

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Guru Honorer Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Irhsan Ramadhan¹, Muhammad Zunaidi², Yopi Hendro Syahputra³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹irhsanramadhan01@gmail.com, ²mhdzunaidi@gmail.com, ³yopihendro@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: irhsanramadhan01@gmail.com

Abstrak

MTS Al-Manar Medan adalah sebuah madrasah tsanawiyah di kota Medan yang menghadapi tantangan dalam mengevaluasi kinerja guru honorer, karena penilaian yang melibatkan banyak faktor subjektif seperti metode pengajaran, interaksi dengan siswa, dan kontribusi dalam aktivitas ekstrakurikuler. Sistem evaluasi yang ada saat ini cenderung kurang objektif dan adil, menyebabkan ketidakpastian dalam penilaian prestasi guru honorer. Permasalahan ini memerlukan solusi yang lebih efisien dan transparan untuk memastikan penilaian kinerja yang adil dan berdasarkan kriteria yang jelas. Untuk mengatasi masalah ini, diusulkan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. SPK ini terdiri dari tiga komponen utama: sistem bahasa, sistem pengetahuan, dan sistem pemrosesan masalah. Metode Fuzzy Tsukamoto digunakan untuk menentukan fungsi keanggotaan dan rule yang sesuai dengan kriteria penilaian, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan transparan. Metode ini memungkinkan pengklasifikasian berbagai kategori kinerja guru honorer berdasarkan aturan yang telah ditentukan, menghasilkan output yang tegas dan didasarkan pada rata-rata terbobot dari hasil inferensi. Hasil dari penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan di MTS Al-Manar Medan dengan memastikan bahwa penilaian kinerja guru honorer didasarkan pada kriteria yang jelas dan transparan. Dengan sistem ini, penilaian prestasi guru honorer menjadi lebih objektif, mengurangi ketidakpuasan, dan meningkatkan motivasi guru dalam memberikan pendidikan berkualitas. Selain itu, penerapan SPK dengan metode Fuzzy Tsukamoto diharapkan dapat menjadi model bagi sekolah-sekolah lain yang menghadapi permasalahan serupa, memberikan manfaat yang lebih luas dalam konteks pendidikan.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Tsukamoto, Guru Honorer, Beprestasi

Abstract

MTS Al-Manar Medan is a secondary Islamic school in Medan facing challenges in evaluating the performance of honorary teachers due to subjective factors such as teaching methods, student interactions, and contributions to extracurricular activities. The current evaluation system tends to be less objective and fair, causing uncertainty in assessing the performance of honorary teachers. This issue necessitates a more efficient and transparent solution to ensure fair performance evaluations based on clear criteria. To address this problem, the implementation of a Decision Support System (DSS) using the Fuzzy Tsukamoto method is proposed. This DSS comprises three main components: the linguistic system, the knowledge system, and the problem-solving system. The Fuzzy Tsukamoto method is used to determine the membership functions and rules that align with the evaluation criteria, producing more objective and transparent decisions. This method allows for the classification of various performance categories for honorary teachers based on predetermined rules, resulting in precise outputs based on the weighted average of the inference results. The implementation of this system is expected to enhance the quality of education at MTS Al-Manar Medan by ensuring that the performance evaluations of honorary teachers are based on clear and transparent criteria. With this system, performance evaluations will become more objective, reducing dissatisfaction and increasing teachers' motivation to provide quality education. Additionally, the application of the DSS with the Fuzzy Tsukamoto method is anticipated to serve as a model for other schools facing similar issues, offering broader benefits in the educational context.

Keywords: Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto, Honorary Teachers, Performance Evaluation

1. PENDAHULUAN

MTS Al-Manar Medan adalah sebuah madrasah tsanawiyah di kota Medan yang memiliki peran penting dalam memberikan pendidikan tingkat menengah. Dalam konteks lembaga pendidikan ini, guru honorer memainkan peran utama dalam memberikan pendidikan berkualitas kepada siswa. Namun, mengevaluasi kinerja guru honorer di MTS Al-Manar Medan merupakan sebuah tantangan kompleks, karena melibatkan banyak faktor yang bersifat subjektif, seperti metode pengajaran, interaksi dengan siswa, dan kontribusi dalam aktivitas ekstrakurikuler. Namun adapun permasalahan utama yang dihadapi MTS Al-Manar Medan adalah penilaian kinerja guru honorer yang kompleks dan subjektif. Penentuan guru honorer yang berprestasi di sekolah ini sering kali sulit karena melibatkan banyak faktor yang bersifat kabur, seperti metode pengajaran, interaksi dengan siswa, dan kontribusi dalam aktivitas ekstrakurikuler. Sistem evaluasi yang ada cenderung kurang objektif dan adil, menyebabkan ketidakpastian dalam penilaian prestasi mereka. Oleh karena itu, perlu adanya solusi yang lebih efisien dan transparan untuk menentukan guru honorer berprestasi di MTS Al-Manar Medan dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen Sistem

Pendukung Keputusan lain) [1], sistem pengetahuan (repositori pengetahuan domain masalah yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan) [2]. Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data [3] dan model tertentu untuk mendukung suatu keputusan dalam memecahkan suatu permasalahan semi struktur dan tidak struktur [4]. Setiap Sistem Pendukung Keputusan membutuhkan sebuah metode yang tepat agar keputusan yang dihasilkan lebih tepat sasaran, dalam hal ini metode yang digunakan adalah metode Fuzzy Tsukamoto.

Metode *Fuzzy Tsukamoto* menentukan fungsi keanggotaan, selanjutnya ialah menentukan *rule*, dimana nantinya kategori tersebut akan diklasifikasikan ke berbagai kelompok sesuai dengan aturan atau *rule* yang ada [5]. Selain itu, *Fuzzy Tsukamoto* perluasan dari penalaran monoton, setiap konsekuensi pada aturan dalam bentuk “sebab-akibat” atau “*if-then*” harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy Tsukamoto* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan apredikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [6]. Hal ini diharapkan akan membantu meningkatkan mutu pendidikan di sekolah ini dengan memastikan bahwa pengambilan keputusan terkait guru honorer yang berprestasi didasarkan pada kriteria yang jelas dan transparan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian yaitu:

1. Wawancara (*Interview*)
Wawancara ini dilakukan untuk dengan selaku karyawan yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan pihak sekolah, dengan Sistem yang akan dirancang sebagai sumber data yang diperlukan.
2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)
Dalam hal ini, menggunakan sumber kepustakaan diantaranya: jurnal nasional, jurnal lokal dan buku.
3. Wawancara
Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan narasumber dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Pada tahapan wawancara dilakukan dengan cara mewawancarai pihak MTS Al-Manar Medan memiliki peran yang krusial dalam penelitian terkait kriteria.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem untuk membantu seorang manajer dalam pengambilan keputusan dengan situasi semiterstruktur. Perkembangan Sistem Pendukung Keputusan dapat digunakan berbasis komputer memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur [7]. Sistem Pendukung Keputusan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan (perusahaan) untuk memperluas kapabilitas mereka, tetapi dapat membantu dalam menggantikan evaluasi mereka pada penyeleksian ataupun pemilihan dalam perusahaan. Sistem pendukung keputusan merupakan aplikasi interaktif berbasis *computer* yang mengkombinasi data dan model matematis untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam menangani suatu masalah [8].

Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan [9]. Sistem berbasis pengetahuan yang digunakan untuk dapat mendukung pengambilan keputusan pada suatu organisasi, perusahaan, atau forum pendidikan. Sistem ini mempunyai fasilitas yang dapat secara interaktif dipakaisang pemakai [10]. Dengan dibangunnya sebuah sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi, maka subjektifitas pada pengambilan keputusan bisa dikurangi dan diganti menggunakan aplikasi semua kriteria. SPK merupakan suatu perangkat sistem yang dapat membantu pengambil keputusan dalam memilih berbagai alternatif dengan menggunakan metode pengambilan keputusan sehingga masalah dapat terpecahkan secara efektif dan efisien [11].

2.3 Metode Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy Tsukamoto secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam *Fuzzy Tsukamoto* dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Logika *Fuzzy Tsukamoto* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *Fuzzy Tsukamoto* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan Logika *Fuzzy Tsukamoto* menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika *Fuzzy Tsukamoto* adalah suatu cara yang tepat untuk menetapkan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* dan mempunyai nilai *continue*. *Fuzzy Tsukamoto* dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama [12].

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *Fuzzy Tsukamoto*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai *output crisp*/hasil yang tegas (Z) dicari dengan cara mengubah *input* (berupa himpunan *Fuzzy Tsukamoto* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *Fuzzy Tsukamoto*) menjadi suatu bilangan pada *domain* himpunan *Fuzzy Tsukamoto* tersebut. Adapun langkah metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah sebagai berikut.

1. Memasukkan Data Alternatif:
Proses dimulai dengan memasukkan data alternatif yang berkaitan dengan kinerja guru honorer di MTS Al-Manar Medan. Data ini dapat mencakup berbagai variabel, seperti hasil evaluasi kinerja, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, dan lainnya.
2. Mengolah Data Penilaian:
Setelah data alternatif dimasukkan, langkah berikutnya adalah mengolah data penilaian. Ini melibatkan pengumpulan dan analisis data untuk menentukan tingkat kinerja atau prestasi guru honorer.
3. Fuzzyfikasi:
Fuzzyfikasi adalah proses mengonversi data numerik yang diperoleh dari hasil pengolahan menjadi nilai linguistik atau himpunan fuzzy. Misalnya, variabel "kinerja" dapat diubah menjadi himpunan fuzzy seperti "rendah," "sedang," dan "tinggi." Fuzzyfikasi mengubah variabel input (data penilaian) menjadi nilai linguistik atau himpunan fuzzy.

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

4. Mesin Inferensi Rule:
Pada langkah ini, sistem menggunakan mesin inferensi fuzzy untuk mengaplikasikan aturan yang telah ditentukan sebelumnya. Aturan ini biasanya berisi kumpulan pernyataan logika fuzzy yang menghubungkan kondisi atau predikat dengan konklusi atau hasil. Misalnya, jika kinerja "tinggi" dan partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler "tinggi," maka prestasi guru honorer dianggap "sangat baik." Mesin inferensi mengaplikasikan aturan fuzzy yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap aturan biasanya mengandung kondisi dan hasil atau konklusi. Nilai keanggotaan yang diperoleh dari fuzzyfikasi digunakan untuk mengaktifkan aturan-aturan tersebut.

$$u_{A \cup B} = \text{Min}(u_A[x], u_B[y])$$

5. Defuzzifikasi:
Proses ini melibatkan konversi hasil fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi kembali menjadi nilai konkret atau tindakan yang dapat diambil. Misalnya, jika hasil fuzzy menyatakan bahwa prestasi guru honorer adalah "sangat baik" dengan tingkat keanggotaan 0.8, proses defuzzifikasi akan mengonversinya menjadi nilai konkret yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, seperti skor atau kategori prestasi. Defuzzifikasi mengonversi hasil inferensi fuzzy ke dalam bentuk nilai konkret. Ini melibatkan kombinasi hasil inferensi dari beberapa aturan dengan menghitung nilai rata-rata tertimbang (Y).

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto

Dalam melakukan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* yaitu setiap alternatif yang atas MTS Al-Manar Medan sudah ditentukan diberi nilai kriterianya. Dan nilai kriteria harus bersifat nominal/angka. Sehingga diperoleh data nilai Kriteria pada MTS Al-Manar Medan sebagai berikut :

Tabel 1 Contoh Kasus Penilaian

Kode Alternatif	Nama Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
A1	Agung Wibowo S.Pd	90	75	85	40	90
A2	Aldo Permana Putra S.Pd	90	73	80	40	92
A3	Azzriel Akbar	90	73	85	40	90
A4	Bagas Darma Dinata Silalahi S.Pd	80	40	40	40	40
A5	Chembi Alfahredi S.Pd	80	40	40	40	40
A6	Destri Aulia Daeli S.Pd	80	40	40	40	40
A7	Egy Aditya Pratama S.Pd	80	40	40	40	40
A8	Nurhaliza Adha S.Pd	90	40	40	40	40
A9	Rabby Theofilus A. Moshe Tambunan S.Pd	90	40	40	40	40
A10	Raja Abdullah Sitorus S.Pd	90	40	40	40	40

Pada MTS Al-Manar Medan memiliki 5 Kriteria / Variabel yang akan digunakan sebagai acuan dalam prestasi guru honorer di MTS Al-Manar Medan. Kriteria-kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2 Range Penilaian Kriteria

No	Kriteria	Range Penilaian
1	Kinerja Guru	0 s/d 100
2	Disiplin	0 s/d 100
3	Penyampaian Materi	0 s/d 100
4	Etika	0 s/d 100
5	Penilaian Siswa	0 s/d 100

Klasifikasi himpunan *Fuzzy* semua kriteria terletak pada nilai *Range* pada setiap derajat keanggotaan masing-masing variabel. Klasifikasi variabel Sistem ini dapat dilihat pada tabel berikut :

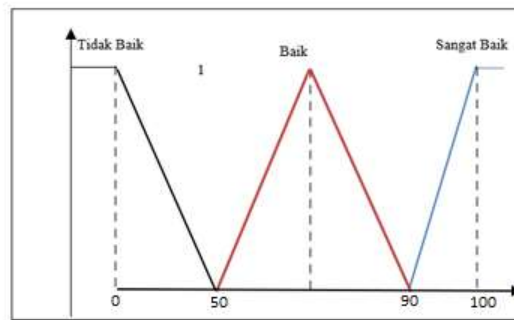
Tabel 3 Klasifikasi Himpunan Fuzzy

Variabel		Range	Keterangan
1	Kinerja Guru	$x \geq 90$	Sangat Baik
2		$75 < x < 90$	Baik
3		$50 < x < 75$	Cukup Baik
4		$25 < x < 50$	Kurang Baik
5		$x < 25$	Tidak Baik
6	Disiplin	$50 < x < 90$	Baik
7		$x < 50$	Cukup Baik
8		$x \geq 90$	Sangat Baik
9		$75 < x < 90$	Baik
10		$50 < x < 75$	Cukup Baik
11	Penyampaian Materi	$25 < x < 50$	Kurang Baik
12		$x < 25$	Tidak Baik
13		$x \geq 90$	Sangat Baik
14		$75 < x < 90$	Baik
15		$50 < x < 75$	Cukup Baik
16	Etika	$25 < x < 50$	Kurang Baik
17		$x < 25$	Tidak Baik
18		$x \geq 90$	Sangat Baik
19		$75 < x < 90$	Baik
20		$50 < x < 75$	Cukup Baik
21	Penilaian Siswa	$25 < x < 50$	Kurang Baik
22		$x < 25$	Tidak Baik
23		$x \geq 90$	Sangat Baik
24		$75 < x < 90$	Baik
25		$50 < x < 75$	Cukup Baik
26		$25 < x < 50$	Kurang Baik
27		$x < 25$	Tidak Baik

Berdasarkan hasil wawancara dengan para pihak MTS Al-Manar Medan didapatkan Kriteria *Input* dan *Output*.

1. Kriteria *Input*

Dalam menentukan MTS Al-Manar Medan Layak Prestasi pada MTS Al-Manar Medan ada beberapa kriteria yang digunakan akan di *Fuzzifikasi* menjadi Variabel *Linguistik*, yang terdiri dari 3 variabel himpunan *Fuzzy* yaitu himpunan Tidak Baik menggunakan pendekatan keanggotaan linier bahu kiri, himpunan Baik menggunakan pendekatan keanggotaan berbentuk segitiga, sedangkan himpunan Sangat Baik menggunakan pendekatan keanggotaan linier bahu kanan. Berikut adalah fungsi keanggotaan *Fuzzifikasi* kriterianya :



Gambar 1 Kurva Kriteria Kinerja Guru

Fuzzyfikasi kriteria adalah sebagai berikut :

$$\text{Tidak Baik } [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{(50-x)}{(50-0)}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases}$$

$$\text{Baik } [x] = \begin{cases} 1; & x = 90 \\ \frac{90-x}{(90-50)}; & 50 \leq x \leq 90 \\ 0 & 50 < x < 90 \end{cases}$$

$$\text{Sangat Baik } [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 90 \\ \frac{100-x}{(100-90)} & 90 \leq x \leq 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases}$$

Proses Fuzzyfikasi dilakukan untuk mendapatkan Nilai fungsi keanggotaan pada setiap Kriteria yang dihitung sesuai dengan rumus pada kurva.

Nilai Kriteria K01 : 90

Nilai Kriteria K02 : 75

Nilai Kriteria K03 : 85

Nilai Kriteria K04 : 40

Nilai Kriteria K05 : 90

Berikut adalah perhitungan Fuzzyfikasi dengan nilai Kinerja Guru [90] :

μ Kinerja Guru TIDAK BAIK [90] = 0

μ Kinerja Guru BAIK [90] = 1

μ Kinerja Guru SANGAT BAIK [90] = 0

Berikut adalah perhitungan Fuzzyfikasi dengan nilai Disiplin [75] :

μ Disiplin Tidak Baik [75] = 0

μ Disiplin Kurang Baik [75] = 1

μ Disiplin Cukup Baik [75] = 1

μ Disiplin Baik [75] = $\frac{90-75}{90-71} = 0,78$

μ Disiplin Sangat Baik [75] = 0

Berikut adalah perhitungan Fuzzyfikasi dengan nilai Penyampaian Materi [85] :

μ Penyampaian Materi Tidak Baik [85] = 0

μ Penyampaian Materi Kurang Baik [85] = 1

μ Penyampaian Materi Cukup Baik [85] = 1

μ Penyampaian Materi Baik [85] = $\frac{90-85}{90-71} = 0,26$

μ Penyampaian Materi Sangat Baik [85] = 0

Berikut adalah perhitungan Fuzzyfikasi dengan nilai Etika [40] :

μ Etika Tidak Baik [40] = 0

μ Etika Kurang Baik [40] = $\frac{50-40}{50-26} = 0,41$

μ Etika Cukup Baik [40] = 0

μ Etika Baik [40] = 0

μ Etika Sangat Baik [40] = 0

Berikut adalah perhitungan Fuzzyfikasi dengan nilai Penilaian Siswa [90] :

μ Penilaian Siswa Tidak Baik [90] = 0

μ Penilaian Siswa Kurang Baik [90] = 1

μ Penilaian Siswa Cukup Baik [90] = 1

μ Penilaian Siswa Baik [90] = 1

μ Penilaian Siswa Sangat Baik [90] = 0

Pembentukan Rule yang dilakukan dalam pengambilan keputusan dengan cara mempertimbangkan bobot dari setiap kriteria. Proses ini berfungsi untuk mencari suatu nilai Fuzzy Output dari Fuzzy Input. Maka dibentuk aturan-aturan yang berjumlah 10 Rule, Berikut dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Basis Pengetahuan (Rule)

Rule	IF	Input					THEN	Output Penilaian
		K01	K02	K03	K04	K05		
R-001	IF	Baik	Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	THEN	Layak Berprestasi
R-002	IF	Baik	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	THEN	Layak Berprestasi
R-003	IF	Sangat Baik	Baik	Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	THEN	Layak Berprestasi
R-004	IF	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	THEN	Layak Berprestasi
R-005	IF	Sangat Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi
R-006	IF	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi
R-007	IF	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	Tidak Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi
R-008	IF	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi
R-009	IF	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi
R-010	IF	Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	THEN	Tidak Layak Berprestasi

Proses Inferensi merupakan fungsi implikasi *MIN* untuk mendapat Nilai A- predikat tiap *Rule*. Pada fungsi inferensi harus mengetahui *Rule* yang digunakan pada Sistem untuk mendapatkan Nilai yang akan digunakan pada proses *Defuzzyfikasi*. Berikut penjelasannya:

[R-1] = IF K01 Baik And K02 Baik And K03 Baik And K04 Tidak Baik
And K05 Sangat Baik THEN Penilaian Layak Berprestasi
= min (μ K01 TIDAK BAIK [90] μ K02 BAIK [75] μ K03 BAIK [85] μ K04 KURANG BAIK [40] μ K05 KURANG BAIK [90])
= min (1;0,78;0,26;1;1)
= 0,26

Defuzzifikasi : $(z-70)/(100-70) = 0,26$
 $(z-70)/(30) = 0,26$
 $(z-70) = 0,26 * 30$
 $(z-70) = 7,8$
 $z = 7,8 + 70$
 $z = 77,8$

[R-2] = IF K01 Baik And K02 Baik And K03 Sangat Baik And K04 Tidak Baik
And K05 Sangat Baik THEN Penilaian Layak Berprestasi
= min (μ K01 TIDAK BAIK [90] μ K02BAIK [75] μ K03 BAIK [85] μ K04 KURANG BAIK [40] μ K05 Cukup BAIK [90])
= min (1;0,78; 0,26; 0,41; 1)
= min 0,26

Defuzzifikasi : $(z-70)/(100-70) = 0,26$
 $(z-70)/(30) = 0,26$
 $(z-70) = 0,26 * 30$

$$\begin{aligned}(z-70) &= 7,8 \\ z &= 7,8 + 70 \\ z &= 77,8\end{aligned}$$

Pada proses *Defuzzyfikasi* rata-rata terpusat, adapun hasil *Defuzzyfikasi* yang bernilai 0 – 100 pada Sistem. Berikut rumus rata-rata dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}z &= \frac{(0,26 \times 77,8) + (0,26 \times 77,8)}{(0,26 + 0,26)} \\ z &= \frac{40,456}{0,52} \\ z &= 77,8\end{aligned}$$

3.2 Implementasi Sistem

Hasil tampilan antar muka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai, dan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *form login*, *form data alternatif*, *form data kriteria*, dan *form proses metode fuzzy tsukamoto*.

1. Form Login

Form login digunakan untuk masuk kedalam sistem agar lebih aman dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *form* utama. Berikut adalah tampilan *form login* :



Gambar 2 Form Login



Gambar 3 Lupa Password

2. Form Menu Utama

Form menu utama digunakan sebagai penghubung untuk *form data alternatif*, *form data kriteria*, dan *form proses metode fuzzy tsukamoto*. Berikut adalah tampilan *form menu utama* :



Gambar 4 Form Menu Utama

Dalam administrator untuk menampilkan *form* pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu *form* data alternatif, *form* data kriteria dan *form* proses metode *fuzzy tsukamoto*. Adapun *form* halaman administrator utama sebagai berikut.

1. *Form* Data Alternatif

Form data alternatif adalah *form* pengolahan data-data alternatif dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *form* alternatif adalah sebagai berikut.



Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Agung Wibowo S.Pd	80	75	85	40	90
A2	Adi Permata Putra S.Pd	80	75	80	40	90
A3	Azzam Adnan	80	75	80	40	90
A4	Rajag Gama Dharma S.Pd	80	80	40	80	80
A5	Chendi Alifan S.Pd	80	75	55	55	55
A6	Desti Aulia Diah S.Pd	80	40	60	60	55
A7	Egi Aditya Pratama S.Pd	80	40	60	60	55
A8	Nurhaliza Adha S.Pd	80	40	60	60	55
A9	Robby Thiofua A. Mufar...	80	85	60	60	80
A10	Raja Adhika S.Pd	80	80	80	80	80

Gambar 5 *Form* Data Alternatif

2. *Form* Proses Metode *fuzzy tsukamoto*

Form proses metode *fuzzy tsukamoto* adalah proses perhitungan dalam menentukan guru honorer berprestasi berdasarkan alternatif yang sudah ditentukan. Adapun *Form* proses metode *fuzzy tsukamoto* adalah sebagai berikut.



Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Agung Wibowo S.Pd	80	75	85	40	90
A2	Adi Permata Putra S.Pd	80	75	80	40	90
A3	Azzam Adnan	80	75	80	40	90
A4	Rajag Gama Dharma S.Pd	80	80	40	80	80
A5	Chendi Alifan S.Pd	80	75	55	55	55
A6	Desti Aulia Diah S.Pd	80	40	60	60	55
A7	Egi Aditya Pratama S.Pd	80	40	60	60	55
A8	Nurhaliza Adha S.Pd	80	40	60	60	55
A9	Robby Thiofua A. Mufar...	80	85	60	60	80
A10	Raja Adhika S.Pd	80	80	80	80	80

Gambar 6 *Form* Proses Metode *fuzzy tsukamoto*

3. Hasil Keputusan

Dalam proses metode *fuzzy tsukamoto* yang ditentukan dari 10 alternatif, kemudian akan dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* untuk mengetahui hasil keputusan pada gambar sebagai berikut.



Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Agung Wibowo S.Pd	80	75	85	40	90
A2	Adi Permata Putra S.Pd	80	75	80	40	90
A3	Azzam Adnan	80	75	80	40	90
A4	Rajag Gama Dharma S.Pd	80	80	40	80	80
A5	Chendi Alifan S.Pd	80	75	55	55	55
A6	Desti Aulia Diah S.Pd	80	40	60	60	55
A7	Egi Aditya Pratama S.Pd	80	40	60	60	55
A8	Nurhaliza Adha S.Pd	80	40	60	60	55
A9	Robby Thiofua A. Mufar...	80	85	60	60	80
A10	Raja Adhika S.Pd	80	80	80	80	80

Gambar 7 Hasil Keputusan



Kode Alternatif	Nama Alternatif	Hasil	Keterangan
A1	Agung Wibowo S Pd	77.800	Layak Berprestasi
A2	Aldo Permata Putra S Pd	77.800	Layak Berprestasi
A3	Azzriel Akbar	83.790	Layak Berprestasi
A4	Bagas Darma Dinata S Pd	50.120	Tidak Layak
A5	Cherita Alkinedi S Pd	50.120	Tidak Layak
A6	Destrin Aulia Dauli S Pd	50.120	Tidak Layak
A10	Raja Abdulkah Status S Pd	50.120	Tidak Layak
A7	Egy Aditya Pratama S Pd	50.120	Tidak Layak
A8	Nuzuliza Adha S Pd	50.120	Tidak Layak
A9	Robby Theodius A. Mestri Tambunan S Pd	50.120	Tidak Layak

Gambar 8 Laporan Hasil Keputusan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang menentukan guru honorer berprestasi dengan menerapkan metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan guru honorer yang berprestasi pada MTS Al-Manar Medan dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Fuzzy Tsukamoto dengan langkah-langkah metode yang dilakukan input data alternatif, input data penilaian variabel, fuzzyfikasi, mesin inferensi rule, proses defuzzyfikasi dan menampilkan hasil keputusan.

Proses perancangan SPK dengan metode Fuzzy Tsukamoto mencakup beberapa tahap utama. Sistem ini dirancang dengan menggunakan UML untuk mengintegrasikan dan mengolah data kinerja guru secara efektif, memastikan bahwa keputusan yang dihasilkan dapat diandalkan dan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil penelitian untuk mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan guru honorer yang berprestasi pada MTS Al-Manar Medan dilakukan pengolahan data alternatif dengan memasukan penilaian, memproses metode Fuzzy Tsukamoto untuk menampilkan hasil keputusan dalam bentuk laporan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. H. A. K. Aidilof and A. I. Nasution, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik Menggunakan Metode Preference Selection Index," *JURNAL TEKNOINFO*, vol. XVI, no. 2, 2022.
- [2] M. B. S. Adib, A. C. Fauzan and N. N. Choiriyah, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Opak Gambir," *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. II, no. 1, pp. 26-36, 2020.
- [3] F. M. Agustin, I. D. Wijaya and B. Harijanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Situs Lowongan Kerja Menggunakan Metode Moora," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. IX, no. 4, pp. 487-492, 2023.
- [4] A. Muhazzir, F. Reza, B. Satria, M. S. Wahyuni, Z. Lubis, S. Annisa and H. N. Winata, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Buletin Utama Teknik*, vol. XIV, no. 3, pp. 164-168, 2019.
- [5] M. A. Wahyudi, "Metode Fuzzy Tsukamoto dan Analitical Hierarchy Process Untuk Penerima Bantuan Pemerintah," *JURNAL SAINS DAN INFORMATIKA*, vol. VIII, no. 2, pp. 96-102, 2022.

- [6] S. N. Laila, M. F. Azima and M. F. Zen, "Sistem Rekomendasi Penentuan Guru Teladan pada Tingkat Sekolah Dasar Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Weighted Product," *JURNAL TEKNIKA*, vol. XVI, no. 1, p. 95 – 101, 2022.
- [7] N. Al 'Isma, P. S. Ramadhan and E. F. Ginting, "Implementasi Metode Preference Selection Index Dalam Menentukan Karyawan yang Layak diangkat Menjadi Supervisor Pada Restaurant Bakso Urat ADS," *Jurnal CyberTech*, vol. I, no. 1, 2021.
- [8] A. N. Pratama, "Implementasi Promethee II Dalam Keputusan Pemberian REWARD Toko Retail Distributor Keramik Pada CV. Sentral Bangunan Semesta," *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, vol. I, no. 1, 2019.
- [9] N. Aisyah and A. S. Putra, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manajer Terbaik Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)," *Jurnal Esensi Infokom*, vol. V, no. 2, 2021.
- [10] S. Alvita, N. I. F. S. K. U. and L. G. , "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Sepeda Motor Terbaik Menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (Moora)," *Jurnal Riset Komputer*, vol. V, no. 1, 2018.
- [11] A. Zahara, . S. and M. F. , "Perbandingan Metode SMART, SAW, MOORA pada Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Mitra Statistik," *JOURNAL OF COMPUTERS AND DIGITAL BUSINESS*, vol. I, no. 2, pp. 72-82, 2022.
- [12] G. Y. K. S. Siregar and I. A. Wulandari, "Implementasi Metode Fuzzy Dalam Proses Pemilihan Guru Terbaik," *I-Robot Jurnal*, vol. VI, no. 1, pp. 1-10, 2022.