**Pemeringkatan Siswa Teladan Menggunakan Metode Fuzzy**

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Akhir Sistem Informasi



**Disusun Oleh:**

**Navy Arisandi 220411100085**

**Adi Prawono 220411100165**

**Mohammad Habibul Akhyar 220411100185**

**Program Studi S1 Teknik Informatika**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Trunojoyo Madura**

**Bangkalan**

**2023**

# **ABSTRAK**

Dalam penelitian ini, digunakan metode fuzzy Tsukamoto untuk mengevaluasi prestasi siswa berdasarkan variabel input intelektual dan sikap siswa, serta variabel output teladan yang terbagi dalam kategori buruk, sedang, dan bagus. Fuzzy Tsukamoto melibatkan fuzzifikasi, inferensi, aplikasi aturan, dan defuzzifikasi dalam menarik kesimpulan. Dari analisis kasus siswa dengan nilai intelektual 33 dan sikap siswa 10, dengan nilai keanggotaan masing-masing 0,4 dan 0,6, metode ini menyimpulkan bahwa siswa tersebut masuk ke kategori "Sedang". Hasil ini mendekati fakta yang telah diasumsikan dalam penelitian. Metode fuzzy Tsukamoto yang diterapkan memberikan gambaran holistik mengenai prestasi siswa berdasarkan variabel intelektual dan sikap, memberikan kesimpulan yang bermanfaat dalam konteks evaluasi siswa.

# **KATA KUNCI**

Fuzzy logic, Tsukamoto, Pemeringkatan

# **DAFTAR ISI**

[**ABSTRAK** 2](#_Toc153215918)

[**KATA KUNCI** 2](#_Toc153215919)

[**DAFTAR ISI** 3](#_Toc153215920)

[**1.** **PENDAHULUAN** 4](#_Toc153215921)

[**2.** **TINJAUAN PUSTAKA** 4](#_Toc153215922)

[A. Fuzzy Logic 4](#_Toc153215923)

[B. Fuzzy Tsukamoto 5](#_Toc153215924)

[**3.** **PEMBAHASAN** 7](#_Toc153215925)

[*A.* *Fuzzifikasi* 7](#_Toc153215926)

[*a.* *Fuzzifikasi Intelektual* 7](#_Toc153215927)

[*b.* *Fuzzifikasi Sikap* 8](#_Toc153215928)

[*c.* *Fuzzifikasi Perilaku* 9](#_Toc153215929)

[*d.* *Fuzzifikasi Teladan* 10](#_Toc153215930)

[*B.* *Inferensi* 10](#_Toc153215931)

[*C.* *Aplikasi Masalah ke Aturan* 12](#_Toc153215932)

[*D.* *Defuzzifikasi* 13](#_Toc153215933)

[**4.** **KESIMPULAN** 14](#_Toc153215934)

[**5.** **REFERENSI** 14](#_Toc153215935)

# **PENDAHULUAN**

Peningkatan efektivitas dalam menilai teladan siswa merupakan tantangan penting dalam dunia pendidikan. Penilaian tradisional seringkali mengandalkan pendekatan biner yang kurang memperhitungkan kompleksitas dari berbagai faktor yang memengaruhi kinerja siswa. Dalam konteks ini, pendekatan berbasis logika fuzzy menjadi semakin relevan karena kemampuannya untuk menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan.

Pada era pendidikan yang terus berkembang, penentuan tingkat teladan siswa tidak hanya sebatas pada pencapaian akademis, tetapi juga mempertimbangkan aspek intelektual dan sikap yang menjadi komponen integral dalam pembentukan karakter dan kepribadian siswa. Dalam konteks ini, penggunaan logika fuzzy sebagai alat untuk mengevaluasi variabel-variabel seperti intelektual dan sikap siswa dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai teladan siswa.

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan dan mengembangkan sebuah sistem berbasis logika fuzzy untuk menentukan tingkat teladan siswa. Variabel input yang digunakan adalah tingkat intelektual dan sikap siswa, sementara variabel outputnya adalah tingkat teladan yang dicapai oleh siswa. Variabel-variabel ini didefinisikan dalam himpunan fuzzy yang terbagi menjadi kategori buruk, sedang, dan baik, yang memungkinkan untuk mengeksplorasi dan menggambarkan kompleksitas dari aspek-aspek yang dievaluasi.

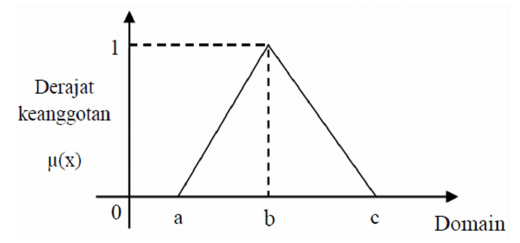
Pendekatan logika fuzzy dalam penilaian teladan siswa memungkinkan kami untuk mengatasi ketidakpastian yang melekat dalam proses evaluasi. Dengan memanfaatkan konsep-konsep fuzzy, sistem ini dapat memberikan tingkat fleksibilitas yang lebih besar dalam menggambarkan hubungan antara variabel input dan output, serta memberikan hasil yang lebih mendekati realitas dalam menilai teladan siswa.

Melalui eksperimen dan simulasi yang dilakukan, kami bertujuan untuk menunjukkan keefektifan pendekatan logika fuzzy dalam menentukan tingkat teladan siswa berdasarkan variabel intelektual dan sikap. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem evaluasi yang lebih holistik dan dapat memberikan pandangan yang lebih akurat mengenai kemajuan siswa dalam konteks pendidikan modern.

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## Fuzzy Logic

Fuzzy logic, yang umumnya dikenal sebagai logika fuzzy, pertama kali diperkenalkan di Universitas California, Berkeley pada tahun 1965 oleh Profesor Lotfi Asker Zadeh melalui tulisannya tentang teori himpunan fuzzy. Menurut Kusumadewi dan Purnomo, fuzzy logic merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang memiliki sifat-sifat yang kurang jelas. Pendekatan ini menggunakan istilah linguistik seperti "agak tinggi", "tinggi", "agak panas", "panas", dan sebagainya untuk menyelesaikan masalah. Terdapat tiga metode yang umum digunakan dalam fuzzy logic, yaitu fuzzy Mamdani, fuzzy Sugeno, dan fuzzy Tsukamoto. Konsep dasar dalam fuzzy logic adalah teori himpunan, di mana himpunan fuzzy memiliki derajat keanggotaan di antara rentang 0 hingga 1, sering kali dinyatakan sebagai [0, 1], dan direpresentasikan oleh simbol μ. Derajat keanggotaan ini dalam fuzzy logic dijelaskan melalui fungsi keanggotaan yang biasanya digambarkan dalam bentuk kurva yang memiliki nilai dari 0 hingga 1. Sebagai contoh, salah satu jenis kurva fungsi keanggotaan yang umum adalah kurva segitiga.



Gambar 1. Kurva Segitiga

Secara umum, fuzzy memiliki empat tahapan dalam

menyelesaikan permasalahan, yaitu :

1. Fuzzifikasi :

Data masukkan diubah ke dalam bentuk variable fuzzy menggunakan fungsi keanggotaaan.

1. Inferensi:  
   Data masukkan diproses dengan aturan-aturan (rule) yang telah ditentukan.
2. Komposisi :

Data keluaran dari semua aturan akan digabungkan menjadi himpunan fuzzy baru.

1. Defuzzifikasi

Data keluaran dari himpunan fuzzy akan dikonversikan kembali ke dalam bentuk bilangan dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang telah digunakan sebelumnya.

## Fuzzy Tsukamoto

Pada metode *fuzzy Tsukamoto,* proses inferensi dilakukan dengan aturan (rule) berbentuk IF-THEN dan menggunakan AND, dimana akan dipilih nilai yang lebih minimum (MIN) dari dua variable yang ada. Data keluaran dari proses inferensi dikenal dengan *a-predikat* yang akan dihasilkan sebanyak aturan yang telah ditentukan.

Hasil dari perhitungan metode ini dilakukan dengan mencari nilai Z yang bergantung pada nilai-nilai *a-predicate* sebelumnya. Berikut ini persamaan mencari nilai Z :

1. Intelektual

Variabel linguistik "intelektual" dalam konteks sistem evaluasi siswa menggunakan logika fuzzy adalah aspek yang menggambarkan tingkat kecerdasan atau kemampuan kognitif siswa. Dalam lingkup ini, variabel intelektual dapat didefinisikan sebagai himpunan linguistik yang mengekspresikan taraf atau tingkat dari kecerdasan siswa berdasarkan berbagai atribut atau indikator yang relevan.

Dalam penerapannya, variabel linguistik intelektual sering dibagi menjadi kategori atau himpunan seperti "rendah", "sedang", dan "tinggi" untuk merepresentasikan tingkat kecerdasan siswa. Misalnya, kategori "rendah" dapat menggambarkan siswa yang memiliki kemampuan kognitif yang terbatas, sementara "tinggi" mungkin mengacu pada siswa dengan kemampuan kognitif yang sangat baik.

Pendekatan linguistik ini memungkinkan penilaian yang lebih nyata terhadap kecerdasan siswa daripada penilaian biner yang sederhana. Dengan menggunakan variabel linguistik intelektual dalam sistem logika fuzzy, kita dapat menangkap kompleksitas variasi dalam kecerdasan siswa dan menggambarkan informasi yang lebih mendalam dalam pengambilan keputusan terkait prestasi siswa. Dengan demikian, variabel linguistik intelektual memainkan peran penting dalam memberikan gambaran yang lebih holistik dan komprehensif mengenai kemampuan intelektual siswa dalam sebuah konteks evaluasi.

1. Sikap Siswa

Variabel "sikap siswa" merupakan aspek penting dalam sistem evaluasi menggunakan logika fuzzy di konteks pendidikan. Sikap siswa mencakup berbagai karakter, perilaku, dan sikap mental yang memengaruhi kinerja dan interaksi siswa di lingkungan sekolah. Dalam penilaian prestasi siswa, variabel ini memiliki peran krusial karena sikap yang dimiliki siswa dapat mencerminkan komitmen, motivasi, kedisiplinan, respons terhadap pembelajaran, serta kemampuan untuk bekerja sama.

Dalam konteks logika fuzzy, variabel "sikap siswa" direpresentasikan sebagai himpunan linguistik yang terdiri dari berbagai kategori, seperti "kurang baik", "cukup baik", atau "sangat baik". Penggunaan variabel ini memungkinkan sistem untuk menggambarkan sikap siswa secara lebih rinci daripada pendekatan biner yang sederhana. Misalnya, kategori "kurang baik" dapat merujuk pada siswa yang menunjukkan kurangnya keterlibatan atau motivasi, sementara kategori "sangat baik" mungkin mengindikasikan siswa yang proaktif, memiliki sikap yang positif, dan berkolaborasi dengan baik.

Pada akhirnya, dalam sistem evaluasi menggunakan logika fuzzy, variabel "sikap siswa" menjadi faktor penting dalam menentukan prestasi siswa secara keseluruhan. Analisis terhadap variabel ini memberikan pandangan yang lebih holistik dan mendalam mengenai sikap siswa, yang pada gilirannya dapat berdampak pada pengambilan keputusan yang lebih akurat terkait peningkatan prestasi dan perkembangan siswa di lingkungan pendidikan.

# **PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini, penentuan siswa teladan didasarkan pada variabel intelektual dan sikap siswa. Variabel intelektual menggambarkan tingkat kecerdasan siswa, sementara variabel sikap siswa mencakup karakter, perilaku, dan respons mental siswa terhadap lingkungan belajar.

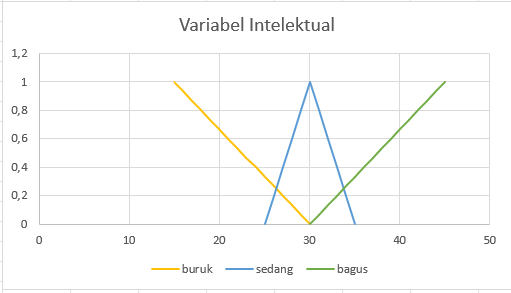
Melalui logika fuzzy, kedua variabel ini diinterpretasikan sebagai himpunan linguistik. Variabel intelektual mungkin terbagi menjadi kategori "rendah", "sedang", dan "tinggi", yang merefleksikan kemampuan kognitif siswa. Sementara variabel sikap bisa memiliki kategori seperti "buruk", "sedang", dan "bagus", menggambarkan sikap siswa terhadap pembelajaran dan interaksi di lingkungan sekolah.

Proses penentuan siswa teladan menggunakan logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menggabungkan kedua variabel ini secara holistik. Misalnya, siswa yang memiliki tingkat intelektual "tinggi" dan sikap "bagus" akan cenderung dianggap sebagai siswa teladan. Sistem ini memungkinkan penilaian yang lebih komprehensif dan mendalam terhadap prestasi siswa, yang tidak hanya bergantung pada faktor intelektual, tetapi juga mempertimbangkan aspek sikap yang turut berpengaruh dalam keberhasilan akademis dan sosial siswa.

## *Fuzzifikasi*

Pada proses fuzzifikasi terdapat 3 variabel linguistic yakni intelektual dan sikap sebagai input dan variable teladan sebagai output.

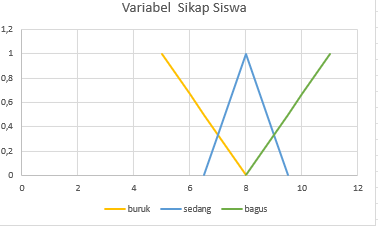
## *Fuzzifikasi Intelektual*



|  |  |
| --- | --- |
| **Fuzzy Set** | **Domain** |
| Buruk | 15-30 |
| Sedang | 25-35 |
| Baik | 30-45 |

Fungsi keanggotaaan:

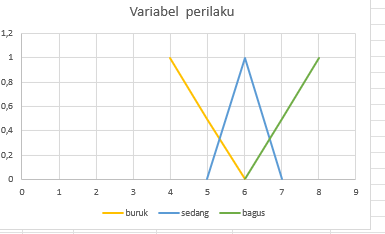
## *Fuzzifikasi Sikap*



|  |  |
| --- | --- |
| **Fuzzy Set** | **Domain** |
| Buruk | 5-8 |
| Sedang | 6.5 – 9.5 |
| Baik | 8-11 |

Fungsi Keanggotaan :

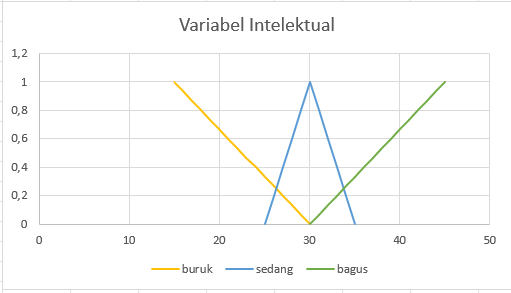
## *Fuzzifikasi Perilaku*



|  |  |
| --- | --- |
| **Fuzzy Set** | **Domain** |
| Buruk | 4 - 6 |
| Sedang | 5 – 7 |
| Baik | 6 - 8 |

Fungsi Keanggotaan :

## *Fuzzifikasi Teladan*



|  |  |
| --- | --- |
| **Fuzzy Set** | **Domain** |
| Buruk | 15-25 |
| Sedang | 25-30 |
| Baik | 25-35 |

Fungsi Keanggotaan:

## *Inferensi*

Pada proses inferensi terdapat aturan yang ditentukan untuk menarik kesimpulan untuk menganalisa tugas kami kali ini:

[R1] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R2] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Sedang Then Teladan Buruk

[R3] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Baik Then Teladan Sedang

[R4] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R5] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Sedang Then Teladan Sedang

[R6] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

[R7] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Buruk Then Teladan Sedang

[R8] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Sedang Then Teladan Baik

[R9] = IF Intelektual Buruk AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

[R10] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R11] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Sedang Then Teladan Buruk

[R12] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Baik Then Teladan Sedang

[R13] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R14] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Sedang Then Teladan Sedang

[R15] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

[R16] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Buruk Then Teladan Sedang

[R17] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Sedang Then Teladan Baik

[R18] = IF Intelektual Sedang AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

[R19] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R20] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Sedang Then Teladan Buruk

[R21] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Buruk AND Perilaku Baik Then Teladan Sedang

[R22] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Buruk Then Teladan Buruk

[R23] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Sedang Then Teladan Sedang

[R24] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Sedang AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

[R25] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Buruk Then Teladan Sedang

[R26] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Sedang Then Teladan Baik

[R27] = IF Intelektual Baik AND Sikap Siswa Baik AND Perilaku Baik Then Teladan Baik

## *Aplikasi Masalah ke Aturan*

**Data Siswa**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Intelektual** | **Sikap** | **Perilaku** | **Sistem Lama** | **Fuzzy Baru** |
| 30 | 10 | 5.5 | 45.50 | 74.52 |
| 36.5 | 10.5 | 7 | 54 | 74.41 |
| 29.25 | 10 | 7 | 46.25 | 74.48 |
| 33.75 | 10 | 6.5 | 50.25 | 74 |
| 29.25 | 10 | 5.5 | 44.75 | 74.34 |
| 33.75 | 10 | 5.5 | 49.25 | 73.97 |
| 27 | 10 | 7 | 44 | 74.16 |
| 30 | 8.5 | 5.5 | 44 | 74.34 |

Kami akan memeberikan perhitungan sesuai jurnal acuan kelompok kami. Sebagai contoh ada siswa yang memiliki nilai intelektual adalah 33 dan nilai sikap adalah 8.3, lalu memiliki perilaku 7.4 maka Langkah pertama adalah menentukan fungsi keanggotaan baru nantinya bisa didapatkan informasi apakah siwa tersebut masuk dalam kategori dengan nilai teladan buruk, sedang atau baik.

Variable Intelektual = 33

Variable Sikap Siswa = 8.3

Variable Perilaku = 7.4

Langkah selanjutnya adalah mengaplikasikan ke dalam aturan fuzzy yang sudah dibuat berdasarkan fungsi keanggotaan yang tidak sama dengan 0, maka dari itu dapat diimplemntasikan rumus berdasarkan jurnal acuan kami seperti berikut.

#### [R15] = Jika Intelektual Sedang Dan Sikap Siswa Sedang Dan Perilaku Baik Maka Teladan Baik

#### [R18] = Jika Intelektual Sedang Dan Sikap Siswa Baik Dan Perilaku Baik Maka Teladan Baik

#### [R24] = Jika Intelektual Baik Dan Sikap Siswa Sedang Dan Perilaku Baik Maka Teladan Baik

#### [R27] = Jika Intelektual Baik Dan Sikap Siswa Baik Dan Perilaku Baik Maka Teladan Baik

## *Defuzzifikasi*

Defuzzifikasi adalah proses konversi output fuzzy ke dalam nilai tegas atau non-fuzzy. Dalam tugas kami, defuzzifikasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai fuzzifikasi yang telah dihitung berdasarkan aturan-aturan logika fuzzy menjadi nilai konkret yang dapat digunakan atau dipahami secara nyata. Proses ini membantu dalam menentukan nilai akhir atau keputusan berdasarkan variabel-variabel yang telah dianalisis dengan logika fuzzy, seperti variabel intelektual dan sikap siswa, yang kemudian dijadikan dasar untuk menentukan status atau kategori yang sesuai, seperti penentuan status siswa sebagai teladan 'buruk', 'sedang', atau 'baik' dalam sistem evaluasi yang menggunakan logika fuzzy. Berikut ini perhitugan nilai Z

Setelah memperoleh nilai Z terbaru sebesar 74.24, langkah selanjutnya adalah membandingkannya dengan nilai sistem sebelumnya untuk menilai perbedaannya. Perbedaan antara nilai Z terbaru dan sistem sebelumnya yang mencapai apakah terpaut jauh atau tidak, jika terdapat hasil terbaru melampaui atau pas dengan system sebelumnya maka system terbaru fuzzy yang diimplementasikan sudah bagus. Meski demikian, perubahan dalam nilai Z menunjukkan adanya dinamika atau respons sistem yang mengalami perubahan dalam pemrosesan data. Evaluasi ini penting untuk memastikan konsistensi dan ketepatan hasil yang dihasilkan oleh system

# **KESIMPULAN**

Berikut adalah kesimpulan terhadap pembahasan metode fuzzy logic dalam menyelesaikan permasalahan pemeringkatan siswa teladan di suatu sekolah. Dari analisis yang sudah di lakukan dapat di ambil kesimpulan bahwa system pemeringkatan dengan penerapan metode fuzzy login akan dapat mengurangi terjadinya kesalahan dalam penilaian intelektual dan sikap siswa dengan memberikan skor parameter yang berbeda antara siswa sehingga memudahkan para guru untuk melakukan pengambilan keputusan.

# **REFERENSI**

GUFRON, A. (t.thn.). *PENERAPAN FUZZY LOGIC DALAM SISTEM KENAIKAN JABATAN.* Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Khairina, N. (2016). *Analisis Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Dalam.* Politeknik Ganesha Medan.