

**PENILAIAN HASIL BELAJAR SISWA SMP SWASTA NUSANTARA TANAH JAWA
MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO**

Jodika Putra Markus Purba¹, Nailah Hafsa², Nesa Pratiwi Hrp³, Shanda Nurhalizah⁴, Sundari Retno Andani⁵

¹Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

²Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

³Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

⁴Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

Email: jodikapurba26@gmail.com, naylahafsa72@gmail.com, nesapратиwi@gmail.com,
shandanurhalizah8@gmail.com, sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Penilaian hasil belajar siswa merupakan bagian penting dalam proses pendidikan yang bertujuan untuk mengetahui pencapaian kompetensi siswa. Namun, dalam praktiknya penilaian seringkali mengandung unsur subjektivitas, terutama dalam menilai aspek sikap dan keaktifan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang mampu menangani ketidakpastian dan ketidaktegasan data. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem penilaian hasil belajar siswa menggunakan metode fuzzy Tsukamoto di SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa. Sistem ini menggunakan tiga variabel masukan, yaitu nilai tugas, nilai ujian, dan keaktifan siswa. Hasil sistem berupa kategori penilaian: Kurang, Cukup, Baik, dan Sangat Baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan fuzzy Tsukamoto mampu memberikan hasil yang konsisten dengan penilaian guru dan dapat membantu meningkatkan objektivitas penilaian.

Kata kunci: Logika Fuzzy, Fuzzy Tsukamoto, Fuzzifikasi, Defuzzifikasi, Sistem Pendukung Keputusan.

Assessment of Student Learning at Nusantara Private Junior High School Tanah Jawa Using the Fuzzy Tsukamoto Method

Abstract

Student learning assessment is an essential part of the educational process, aimed at determining the achievement of student competencies. However, in practice, assessments often involve elements of subjectivity, particularly in evaluating attitude and participation. Therefore, an approach capable of handling uncertainty and imprecise data is needed. This study aims to develop a student learning assessment system using the Fuzzy Tsukamoto method at Nusantara Private Junior High School Tanah Jawa. The system uses three input variables: assignment scores, exam scores, and student participation. The output of the system is categorized into four assessment levels: Poor, Fair, Good, and Excellent. The results of this study indicate that the Fuzzy Tsukamoto approach can produce outcomes consistent with teacher evaluations and help improve the objectivity of student assessments.

Keywords: Fuzzy Logic, Fuzzy Tsukamoto, Fuzzification, Defuzzification, Decision Support System

1. PENDAHULUAN

Penilaian hasil belajar merupakan proses untuk mengevaluasi pencapaian kompetensi siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Di SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa, penilaian dilakukan berdasarkan nilai tugas, ujian, dan keaktifan siswa di kelas. Akan tetapi, penilaian terhadap aspek non-kognitif seperti keaktifan dan sikap siswa seringkali bersifat subjektif dan sulit diukur secara kuantitatif.

Dalam rangka menciptakan sistem penilaian yang lebih objektif dan adil, maka diperlukan pendekatan

yang mampu mengakomodasi data yang bersifat tidak pasti dan kabur. Logika fuzzy merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini. Logika fuzzy mampu merepresentasikan data linguistik ke dalam bentuk numerik melalui himpunan fuzzy dan aturan if-then. Metode fuzzy Tsukamoto dipilih karena menghasilkan output yang tegas (crisp value) melalui proses inferensi yang jelas.

Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan sistem penilaian hasil belajar siswa di SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa dapat dilakukan secara lebih

akurat, fleksibel, dan mendekati realitas penilaian yang dilakukan oleh guru.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem penilaian hasil belajar berbasis fuzzy Tsukamoto di SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa?
2. Apakah sistem tersebut mampu memberikan hasil penilaian yang objektif dan sesuai dengan penilaian guru?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem penilaian hasil belajar siswa menggunakan metode fuzzy Tsukamoto.
2. Menguji tingkat kecocokan hasil sistem dengan penilaian guru secara manual.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan solusi alternatif dalam penilaian hasil belajar yang lebih objektif dan fleksibel.
2. Membantu guru dalam mengambil keputusan penilaian terhadap siswa secara adil.

2. Tinjauan Pustaka

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 sebagai metode untuk menangani data yang tidak pasti dan tidak tegas. Tidak seperti logika biner yang hanya mengenal nilai benar (1) atau salah (0), logika fuzzy memungkinkan nilai kebenaran antara 0 dan 1. Hal ini menjadikannya sangat sesuai untuk diterapkan dalam sistem yang melibatkan pertimbangan subjektif.

Salah satu metode dalam sistem inferensi fuzzy adalah metode Tsukamoto. Pada metode ini, setiap aturan IF-THEN menghasilkan output berupa nilai tegas (crisp) melalui proses inferensi berbasis α -predicate dan defuzzifikasi dengan rata-rata tertimbang. Metode Tsukamoto memiliki keunggulan karena menghasilkan output yang lebih presisi dan terdefinisi jelas, sehingga cocok untuk sistem evaluasi seperti penilaian siswa.

Dalam konteks pendidikan, beberapa penelitian telah menunjukkan keberhasilan metode fuzzy dalam mendukung sistem penilaian hasil belajar. Variabel-variabel seperti nilai tugas, nilai ujian, dan keaktifan siswa dapat diformulasikan dalam bentuk linguistik dan kemudian diterjemahkan ke dalam sistem fuzzy untuk mendapatkan hasil yang adil dan objektif.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus di SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa. Sistem penilaian dikembangkan dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto yang mengolah tiga variabel input: nilai tugas, nilai ujian, dan keaktifan siswa.

Jenis	Variabel	Penilaian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tugas	0-100	Rendah	Sedang	Tinggi
Ujian	0-100	Rendah	Sedang	Tinggi
Keaktifan	1-10	Kurang Aktif	Aktif	Sangat Aktif

Langkah-langkah Penghitungan dengan Metode Fuzzy Tsukamoto:

1. Fuzzifikasi

Setiap input (nilai tugas, ujian, dan keaktifan) dikonversi ke bentuk linguistik (rendah, sedang, tinggi) menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Contoh fungsi keanggotaan segitiga untuk "sedang":
 $\mu_{\text{Sedang}}(x) = (x - 50) / (70 - 50)$, untuk $50 \leq x \leq 70$
 $\mu_{\text{Sedang}}(x) = (90 - x) / (90 - 70)$, untuk $70 \leq x \leq 90$

2. Pembentukan Aturan (Rule Base)
 Beberapa contoh aturan fuzzy yang digunakan:
 - IF Tugas = Tinggi AND Ujian = Tinggi AND Keaktifan = Sangat Aktif THEN Nilai = Sangat Baik
 - IF Tugas = Sedang AND Ujian = Sedang AND Keaktifan = Aktif THEN Nilai = Baik
 - IF Tugas = Rendah OR Ujian = Rendah THEN Nilai = Kurang

3. Inferensi
 Nilai α (fire strength) dari setiap aturan dihitung dengan fungsi minimum:

$$\alpha = \min(\mu_{\text{Tugas}}(x), \mu_{\text{Ujian}}(y), \mu_{\text{Keaktifan}}(z))$$

4. Defuzzifikasi
 Nilai akhir dihitung dengan metode rata-rata tertimbang:

$$\bar{z} = (\sum \alpha_i \times z_i) / (\sum \alpha_i)$$

Di mana z_i adalah nilai output yang diperoleh dari setiap aturan.

Implementasi:

Semua perhitungan dilakukan menggunakan Microsoft Excel dengan formula logika dan grafik keanggotaan yang dibangun secara manual. Sistem dapat menerima input nilai dan secara otomatis mengeluarkan kategori hasil penilaian siswa.

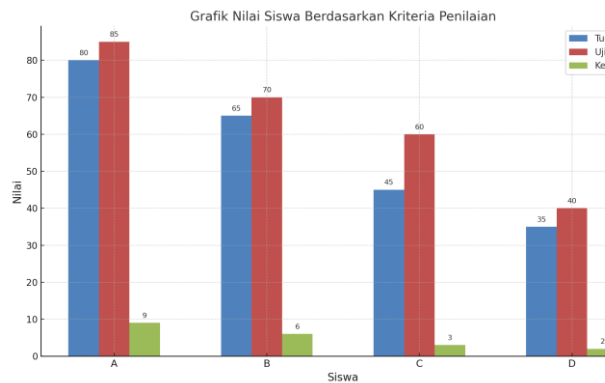
4. Hasil dan Pembahasan

Sistem diuji dengan data dari 4 siswa sebagai berikut:

Nama	Tugas	Ujian	Keaktifan	Output Fuzzy	Hasil Akhir
Ayu	80	85	9	88,2	Sangat baik

Dani	65	70	6	73,5	Baik
Dimas	45	60	3	60,1	Cukup
Desi	35	40	2	42,3	Kurang

Gambar 1. Grafik Nilai Siswa Berdasarkan Kriteria Penilaian



Fungsi Keanggotaan Segitiga:

$$\mu_A(x) = \frac{x-a}{b-a}, \text{ untuk } a \leq x \leq b$$

$$\mu_A(x) = \frac{c-x}{c-b}, \text{ untuk } b \leq x \leq c$$

α -predicate:

$$\alpha = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Defuzzifikasi (Rata-rata tertimbang):

Gambar 2. Rumus-rumus utama dalam perhitungan sistem fuzzy Tsukamoto.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan:

Metode fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan dalam sistem penilaian hasil belajar siswa SMP Swasta Nusantara Tanah Jawa. Sistem ini mampu menangani data yang bersifat tidak pasti, serta menghasilkan penilaian yang lebih objektif dan transparan.

Saran:

Penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel lain seperti sikap, kehadiran, dan nilai praktik. Sistem juga dapat diintegrasikan ke dalam platform digital untuk memudahkan guru dalam melakukan evaluasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- JANG, J.S.R., SUN, C.T. dan MIZUTANI, E., 1997. Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- KUSUMADEWI, S., 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.

SUGENO, M., 1985. Industrial Applications of Fuzzy Control. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

ZADEH, L.A., 1965. Fuzzy Sets. Information and Control, 8(3), pp.338–353.

SETIAWAN, D., 2019. Penerapan metode fuzzy Tsukamoto untuk penilaian prestasi siswa. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 6(2), pp.123–129.