

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMANTAUAN RISIKO BULLYING DI SEKOLAH MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC TSUKAMOTO

Fadlu Yusuf Asyari¹, Marto Sihombing², I Gusti Prahmana³
Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai
E-mail: *fadluyusuf03@gmail.com¹

ABSTRAK

Bullying merupakan permasalahan serius di lingkungan pendidikan yang memiliki dampak signifikan pada kesehatan mental dan perkembangan sosial siswa. Penggunaan data mining menjadi kunci dalam mengidentifikasi pola dan tingkat risiko bullying secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Fuzzy Logic Tsukamoto dalam merancang sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk memantau risiko bullying di sekolah. Dengan fokus pada pengolahan data kualitatif dan subjektif dari kuesioner, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi intervensi dini yang lebih akurat dan objektif bagi pihak sekolah. Melalui pendekatan metodologi Waterfall, hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya pencegahan dan mitigasi kasus bullying di lingkungan sekolah.

Kata kunci

Data Mining, Fuzzy Logic Tsukamoto, Bullying, Sistem Pendukung Keputusan

ABSTRACT

Bullying is a serious problem in the educational environment that has a significant impact on students' mental health and social development. The use of data mining is key to systematically identifying patterns and levels of bullying risk. This study aims to apply the Fuzzy Logic Tsukamoto algorithm in designing a decision support system (DSS) to monitor the risk of bullying in schools. By focusing on processing qualitative and subjective data from questionnaires, this study is expected to provide more accurate and objective early intervention recommendations for the school. Through the Waterfall methodology approach, the results of this study are expected to contribute to efforts to prevent and mitigate bullying cases in the school environment.

Keywords

Data Mining, Fuzzy Logic Tsukamoto, Bullying, Decision Support System

1. PENDAHULUAN

Bullying adalah masalah sosial yang kian meluas di lingkungan sekolah dan dapat menimbulkan dampak negatif jangka panjang bagi korbannya (Diannita et al., 2023). Gejala bullying seringkali tidak terlihat secara kasat mata, sehingga memerlukan sistem pemantauan yang canggih untuk mendeteksi potensi risiko secara proaktif. Selama ini, banyak sekolah yang hanya mengandalkan laporan manual dari siswa, yang sering kali lambat dan tidak akurat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan berbasis data untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki risiko tinggi.

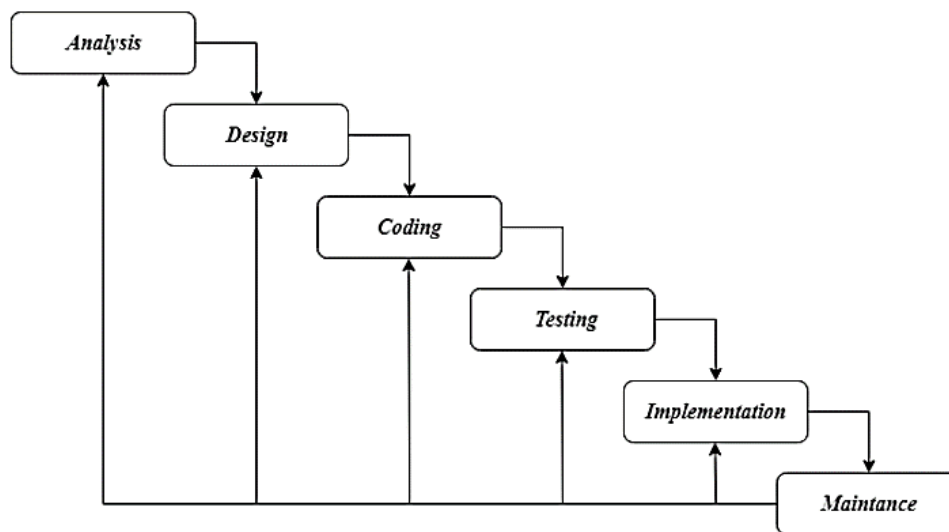
Data mining adalah teknik yang mampu mengeksplorasi data besar dan menemukan pola tersembunyi, yang sangat relevan untuk memprediksi kecenderungan perilaku sosial. Berbagai studi telah menunjukkan efektivitas data mining dalam konteks yang serupa, seperti analisis data bencana kabut asap (Setyo & Wardhana, 2019) dan seleksi penerima beasiswa (Furqon, 2025). Dalam konteks pendidikan, metode ini dapat diterapkan untuk mengolah data kuesioner yang mencakup kondisi psikologis, pengalaman kekerasan, serta dukungan sosial siswa.

Penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang menggunakan metode Fuzzy Logic Tsukamoto untuk memantau risiko bullying. Metode Fuzzy Logic dipilih karena kemampuannya dalam mengolah data yang bersifat subjektif

dan ambigu, seperti kondisi emosional dan sosial siswa (Rudiyanto et al., 2022; Rizdania, 2021). Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk mengklasifikasikan tingkat risiko bullying ke dalam kategori linguistik (rendah, sedang, tinggi), yang lebih mudah dipahami oleh guru dan konselor. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang objektif dan efisien bagi sekolah, khususnya bagi guru bimbingan konseling (BK), dalam merancang strategi pencegahan dan intervensi yang tepat waktu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Fuzzy Logic Tsukamoto untuk membangun SPK pemantauan risiko bullying. Tahapan penelitian mengadopsi model Waterfall:



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada siswa di SMAS Setia Budi Binjai. Tiga variabel utama yang diukur adalah:

1. Kondisi Psikologis dan Sosial Pribadi (K1)
2. Pengalaman Kekerasan serta Lingkungan Sosial Sekolah (K2)
3. Dukungan serta Pengawasan dari Orang Tua (K3)

Setiap variabel memiliki rentang nilai 0–100 dan dibagi ke dalam himpunan fuzzy Rendah/Ringan/Kurang, Sedang/Sedang/Cukup, dan Tinggi/Berat/Baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Fuzifikasi dan Inferensi

Setelah data kuesioner dikonversi ke skala 0–100, proses fuzifikasi dilakukan untuk memetakan nilai numerik ke dalam derajat keanggotaan. Sebagai contoh, jika seorang siswa mendapatkan skor K1=76, K2=64, dan K3=68, maka derajat keanggotaannya adalah:

1. K1 (Psikologis):
Untuk $x = 76$
 $\mu_{\text{Rendah}}(76) = 0$
 $\mu_{\text{Sedang}}(76) = 0$ (karena $x > 70$)
 $\mu_{\text{Tinggi}}(76) = (76 - 60)/(100 - 60) = 0,40$
2. K2 (Kekerasan):

Untuk $x = 64$:

$$\mu_{\text{Ringan}}(64) = 0$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(64) = (70 - 64)/(70 - 30) = 0,15$$

$$\mu_{\text{Berat}}(64) = (64 - 60)/(100 - 60) = 0,10$$

3. K3 (Dukungan):

Untuk $x = 68$:

$$\mu_{\text{Kurang}}(68) = 0$$

$$\mu_{\text{Cukup}}(68) = (70 - 68)/(70 - 30) = 0,05$$

$$\mu_{\text{Baik}}(68) = (68 - 60)/(100 - 60) = 0,20$$

Selanjutnya, aturan-aturan (rule base) dievaluasi untuk mendapatkan nilai predikat (α) dan nilai output (z) dari setiap aturan aktif. Dari 27 aturan yang ada, hanya 4 yang aktif (memiliki nilai keanggotaan > 0 untuk semua input), yaitu R23, R24, R26, dan R27.

3.2 Defuzzifikasi

Hasil inferensi dari aturan-aturan aktif digabungkan menggunakan metode rata-rata terbobot (Center Average Defuzzifier) untuk mendapatkan nilai akhir.

$$Z = \frac{(\alpha_{23} \times z_{23}) + (\alpha_{24} \times z_{24}) + (\alpha_{26} \times z_{26}) + (\alpha_{27} \times z_{27})}{\alpha_{23} + \alpha_{24} + \alpha_{26} + \alpha_{27}}$$

$$Z = \frac{(0.05 \times 68) + (0.15 \times 64) + (0.05 \times 68) + (0.10 \times 66)}{0.05 + 0.15 + 0.05 + 0.10}$$

$$Z = \frac{3.40 + 9.60 + 3.40 + 6.60}{0.35}$$

$$Z = \frac{23.00}{0.35} = 65.71$$

Berdasarkan hasil perhitungan metode Fuzzy Tsukamoto, siswa atas nama Yarman Laia memperoleh nilai defuzzifikasi sebesar $Z = 65,71$ yang termasuk dalam kategori Risiko Bullying Sedang. Oleh karena itu, sekolah disarankan untuk memberikan layanan konseling individu, meningkatkan pemantauan interaksi sosial, melibatkan orang tua secara aktif, serta menyelenggarakan pelatihan keterampilan sosial dan membentuk tim anti-bullying guna menciptakan lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan bebas dari perundungan.

3.3 Perancangan dan Implementasi Sistem

Sistem ini dirancang berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Berikut adalah beberapa gambaran antarmuka dan alur kerja sistem:

a. Antarmuka Login

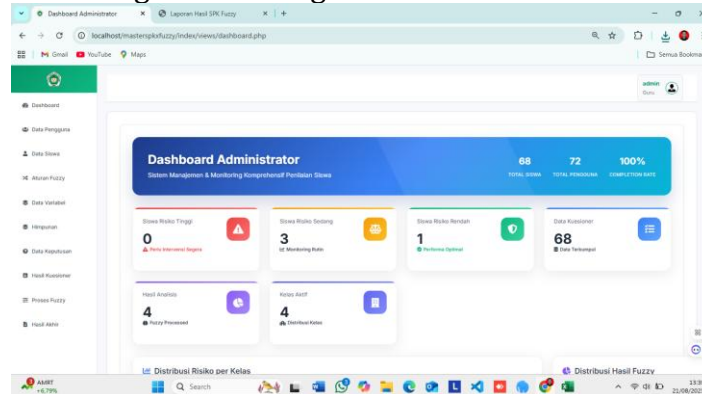
Pada gambar 1 merupakan halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses sistem dengan memasukkan akun terdaftar.



Gambar 1. Tampilan Halaman Login

b. Dashboard Guru BK

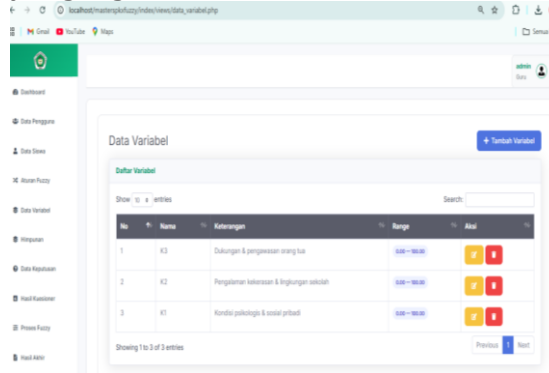
Pada gambar 2 menampilkan ringkasan informasi dan menu utama yang dapat diakses oleh guru Bimbingan Konseling



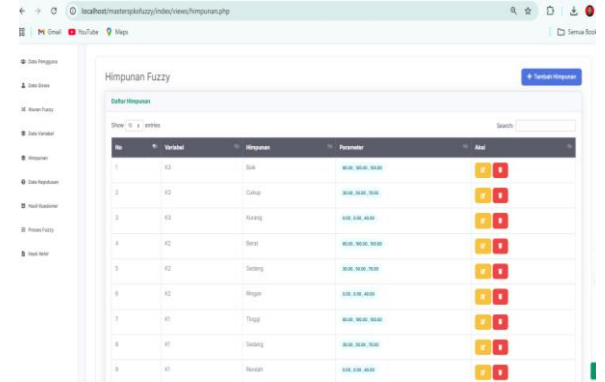
Gambar 2. Halaman Dashboard Guru BK

c. Halaman Data Variabel dan Himpunan

Terdiri atas Gambar 3 yang menampilkan pengelolaan data variabel, serta Gambar 4 yang digunakan untuk mendefinisikan himpunan fuzzy sesuai kebutuhan sistem.



Gambar 3. Halaman Data Variabel



Gambar 4. Halaman Himpunan Fuzzy

d. Laporan Hasil Akhir

menyajikan rekapitulasi detail siswa yang meliputi data input, hasil analisis, hingga rekomendasi tindakan.



Sistem Pendukung Keputusan Pemantauan Risiko Bullying

SMAS Setia Budi Binjai — Metode Fuzzy Logic Tsukamoto
Dicetak: 21/08/2025 06:38 | Filter: Kelas: XII-2 | Siswa: Yarmen Laia (2390767519)

Data Hasil

No	NIS	Nama	Kelas	K1	K2	K3	Nilai	Kategori	Tanggal
1	2390767519	Yarmen Laia	XII-2	70.00	55.00	60.00	60.00	Sedang	2025-08-21

Kesimpulan & Rekomendasi

Identitas Siswa	Yarmen Laia (2390767519) — Kelas XII-2
Input Kriteria	K1 (Psikologis & Sosial)=70.00, K2 (Pengalaman Kekerasan)=55.00, K3 (Dukungan Orang Tua)=60.00
Hasil Analisis	Nilai=60.00, Kategori=Sedang, Tanggal Perhitungan=2025-08-21
Kesimpulan	Siswa ini memiliki risiko sedang mengalami bullying dan perlu pemantauan berkala.
Rekomendasi Tindakan	Lakukan konseling individu terjadwal, pantau interaksi sosial, latihan keterampilan sosial, dan koordinasi rutin dengan orang tua.

Detail Perhitungan Rule Fuzzy

#	Nama Rule	K1	K2	K3	α (min)	z (konsekuen)	Label Konsekuen
1	R23 (ID: 23)	Tinggi	Sedang	Cukup	0.2500	60.00	Sedang

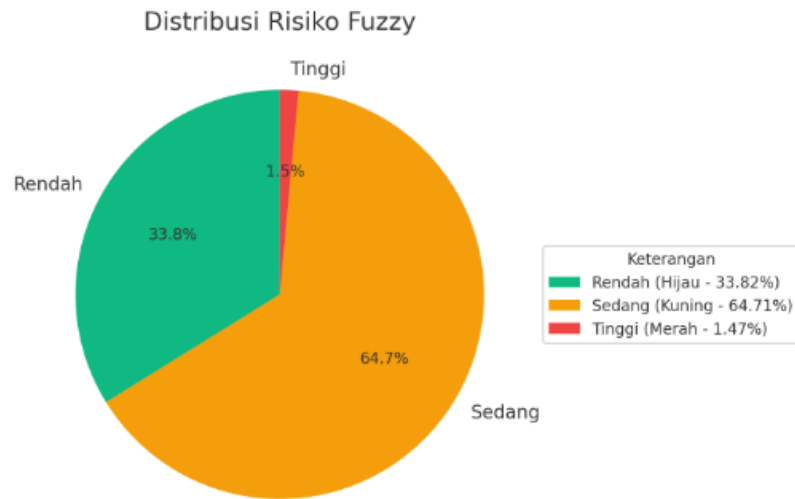
* K1: Kondisi Psikologis & Sosial • K2: Pengalaman Kekerasan • K3: Dukungan Orang Tua

* Laporan dihasilkan dari Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode Fuzzy Logic Tsukamoto

Gambar 5. Halaman Laporan Hasil Akhir

4. Persentase Tingkat Bullying

Pada gambar 6 juga menunjukkan distribusi risiko secara keseluruhan, dengan mayoritas berada di kategori sedang (64.7%) yang memerlukan pemantauan rutin.



Gambar 6. Persentase Tingkat Bullying

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memantau risiko *bullying* di SMAS Setia Budi Binjai menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*. Sistem ini efektif dalam mengolah data kuesioner yang subjektif menjadi klasifikasi risiko yang objektif (rendah, sedang, atau tinggi), memberikan rekomendasi tindakan yang tepat bagi guru dan konselor. Penggunaan metode ini terbukti mampu menjadi alat bantu yang akurat dan efisien untuk mendeteksi potensi *bullying* lebih awal, sehingga dapat mendukung upaya pencegahan dan menciptakan lingkungan sekolah yang lebih aman.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amos Pah, C. E., & Ledoh, J. R. M. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Perekrutan Karyawan. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 11(1), 54–61. <https://doi.org/10.35508/jicon.v11i1.10113>
- Andika, D. Y., Wijaya, A. F., & Informasi, F. T. (2022). Manajemen Risiko Teknologi Informasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Tekno*, 5(2), 111–118.
- Diannita, A., Salsabela, F., Wijati, L., & Putri, A. M. S. (2023). Pengaruh Bullying terhadap Pelajar pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Education Research*, 4(1), 297–301. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i1.117>
- Fachri, B., & Surbakti, R. W. (2021). Perancangan Sistem Dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: Asco Jaya). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 263. <https://doi.org/10.54314/jssr.v4i3.692>
- Furqon, M. (2025). Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk Seleksi Penerima KIP-Kuliah dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Ilmiah Teknologi*, 8(1), 1–13.

- Hermanto, B., Yusman, M., & Nagara. (2019). Sistem Informasi Manajemen Keuangan Pada Pt. Hulu Balang. *Jurnal Komputasi*, 7(1), 17–26.
- Ilmiyah, N. R., & Resti, D. (2022). Implementasi Fuzzy Logic Pada Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Jantung. *Jurnal Informatika*, 2(1), 45-56.
- Iqbal Ramadhan, M. (2017). Penerapan Data Mining untuk Analisis Data Bencana Milik Bnpb Menggunakan Algoritma K-Means dan Linear Regression. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 22(1), 57–65.
- Irsa Syahputri, N., Chiuloto, K., & Nur Aini Harahap, N. (2022). Analisa Perbandingan Membership Function Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Algoritma*, 2009.
- Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A., & Apsarini, S. F. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kelas Iii Sdn Sindangsari Iii. *Jurnal Pendidikan Dan Dakwah*, 3(1), 119–128. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pandawa>
- Misriani, M. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Keluarga Penerima Bantuan Pada Desa Langara Indah Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Simkom*, 7(2), 92–103. <https://doi.org/10.51717/simkom.v7i2.95>
- Pratiwi, T. A., Irsyad, M., & Kurniawan, R. (2021). Klasifikasi Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (Studi Kasus: Provinsi Riau). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 101. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i2.42823>
- Riad, B., El-Arkam, M., Maroua, K., Wiam, K., & Youcef, Z. (2023). Design of Type 2 Fuzzy Logic Controller for FESTO Process Workstation †. *Engineering Proceedings*, 29(1). <https://doi.org/10.3390/engproc2023029006>
- Rizdania, R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani. *Jurnal Tecnoscienza*, 6(1), 30–42. <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v6i1.529>
- Rudiyanto, R., Akram, R. A., & Novienda. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penanaman Hidropobik Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika METHOTIKA*, 2(2), 104–110. <https://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika/article/view/77>
- Saputra, D., & Fajrin, A. A. (2022). Implementasi Fuzzy Logic Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Berbasis Web. *Jurnal Comasie*, 05.
- Saretta i. r. (2023). Pengertian Flowchart. *Jurnal Riset Teknologi Informasi*, 3(2), 55-67.
- Setyo, W. N., & Wardhana, S. (2019). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Di Cv Cahaya Setya Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Petir*, 12(1), 54–63. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i1.416>
- Sugianto, C. A., & Astita, M. N. (2017). Implementasi Data Mining Dalam Data Bencana Tanah Longsor Di Jawa Barat Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Techno.Com*, 17(1), 91–102. <https://doi.org/10.33633/tc.v17i1.1601>
- Syahputri, A., Efendi, R., Efendi, D. F., Andani, S. R., & E-Mail, I. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Pemilihan Ketua OSIS Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Inovasi AI & Komputasional Nusantara*, 1(1), 1–9.
- Tarigan, P. M. S., Hardinata, J. T., Qurniawan, H., Safii, M., & Winanjaya, R. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(1), 9–19. <https://doi.org/10.25008/janitra.v2i1.142>
- Wang, F. M. (2023). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Kelayakan Karyawan Baru Pada PT. ISS Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 1-10.
- Zalukhu, A., Swingly, P., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran

Flowchart. Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri, 4(1), 61–70.
<https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>