

**TECHNOLOGICAL INNOVATION IN EDUCATION WITH THE APPLICATION OF
FUZZY LOGIC FOR LEARNING IDENTIFICATION
IN VOCATIONAL HIGH SCHOOLS**

**INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN DENGAN PENERAPAN APLIKASI
FUZZY LOGIC UNTUK IDENTIFIKASI BELAJAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Rika Melyanti¹, Yulanda², Hendry Fonda³, Muhardi⁴

Universitas Hang Tuah Pekanbaru^{1,2,3,4}

camelya2105@gmail.com¹

ABSTRACT

This study aims to develop and implement a fuzzy logic-based application to identify students' learning styles at SMK Perbankan Riau. The research scope includes analyzing students' learning styles and applying fuzzy logic technology in the identification process. The methods used involve developing an application using fuzzy logic algorithms and testing it on a sample of students at SMK Perbankan Riau. The results of the study show that this application can accurately identify students' learning styles. Moreover, this application helps teachers adjust their teaching methods according to the identified learning styles of the students. The implementation of this technology demonstrates an increase in student engagement and understanding of the learning material. The conclusion of this study states that the use of fuzzy logic in identifying learning styles is an effective and efficient innovation. The implications of this research significantly contribute to the advancement of knowledge in the field of education, particularly in the application of information technology to enhance the quality of the learning process. The use of this application is also expected to be applicable at other educational levels in the future.

Keywords: Learning Application; Student Identification; Learning Styles; Fuzzy Logic; Educational Technology

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi berbasis fuzzy logic untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa di SMK Perbankan Riau. Ruang lingkup penelitian mencakup analisis gaya belajar siswa dan penerapan teknologi fuzzy logic dalam proses identifikasi tersebut. Metode yang digunakan meliputi pengembangan aplikasi menggunakan algoritma fuzzy logic dan uji coba pada sampel siswa di SMK Perbankan Riau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mengidentifikasi gaya belajar siswa dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, aplikasi ini juga membantu guru dalam menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan gaya belajar siswa yang teridentifikasi. Penerapan teknologi ini menunjukkan peningkatan dalam keterlibatan siswa dan pemahaman materi pembelajaran. Simpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan fuzzy logic dalam identifikasi gaya belajar merupakan inovasi yang efektif dan efisien. Implikasi dari hasil riset ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya dalam penerapan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Penggunaan aplikasi ini juga diharapkan dapat diaplikasikan pada tingkat pendidikan lainnya di masa depan.

Kata Kunci: Aplikasi Pembelajaran; Identifikasi Siswa; Gaya Belajar; Logika Fuzzy; Teknologi Pendidikan

PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital saat ini menuntut adanya adaptasi teknologi yang semakin cepat dalam proses pembelajaran. Salah satu aspek penting dalam pendidikan adalah pengenalan gaya belajar siswa yang beragam. Identifikasi gaya belajar yang tepat memungkinkan guru untuk menyusun strategi pengajaran yang sesuai, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Pada SMK Perbankan Riau, terdapat kebutuhan yang mendesak untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi.

Keberhasilan dalam kegiatan belajar dapat diukur dari hasil belajar siswa. Peran guru di kelas sangat krusial dalam mendukung keberhasilan belajar siswa (Widayanti, 2010). Namun, ada beberapa faktor penting yang sering diabaikan oleh

guru, yaitu karakteristik siswa. Setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain, yang berhubungan langsung dengan hasil belajar mereka, seperti kecerdasan, bakat, motivasi, kelas sosial, tingkat aspirasi, persepsi, dan sikap. Selain itu, setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghadapi abstraksi, memecahkan masalah, dan belajar. Gaya belajar setiap siswa juga berbeda, sehingga cara mereka menerima, mengolah, dan mengingat informasi pun bervariasi. Selama ini, guru kurang menyadari hal ini, sehingga dalam proses belajar mengajar, guru kurang memperhatikan jenis gaya belajar yang dimiliki siswa.

Menurut (DePorter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, 2010) terdapat tiga jenis gaya belajar, yaitu: 1) visual; 2) auditorial; dan 3) kinestetik. Dengan memahami gaya belajar siswa, guru dapat membantu mereka belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing, sehingga prestasi belajar siswa dapat meningkat melalui metode pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar mereka. Gaya belajar dengan kata modalitas belajar, istilah lain untuk modalities adalah *sensory acuity* yang artinya suatu sistem yang dimiliki oleh seseorang untuk mengakses dunia luar, dan agar yang bersangkutan tetap terhubung dengan dunia luar (Kok, 2008).

Literatur terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan logika fuzzy dalam pendidikan telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Beberapa penelitian telah mengaplikasikan logika fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian dalam berbagai konteks, termasuk identifikasi gaya belajar. Salah satunya dalam penelitian (Cahyaningrum, 2023) membahas penggunaan teknik logika fuzzy untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu penerapannya adalah dalam pengembangan sistem penilaian otomatis yang digunakan oleh dosen untuk menilai mahasiswa selama proses pembelajaran. Logika fuzzy memungkinkan penilaian yang objektif dan memungkinkan

penyesuaian kurikulum yang lebih sesuai berdasarkan kemampuan interpersonal mahasiswa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Sementara itu dalam penelitian (Rahman et al., 2019) bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis logika fuzzy untuk mendiagnosis gaya belajar dominan. Penelitian ini dirancang menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi tersebut memenuhi kriteria validitas dan efektivitas.

Gaya belajar adalah aspek mendasar bagi peserta didik, karena dengan memahami gaya belajar mereka, siswa dapat lebih mudah menyerap, mengolah, dan mengatur informasi yang diterima. Pengetahuan tentang gaya belajar setiap siswa sangat penting untuk digunakan secara efektif selama proses belajar mengajar. Menurut (Smaldino, Sharon E., Lowther, Deborah L., Russel, 2008) salah satu dari tiga faktor utama yang harus dilakukan analisis pembelajaran oleh seorang guru sebelum mereka melakukan pembelajaran adalah memetakan gaya belajar. Hal ini menjadi penting sebagaimana yang disebutkan oleh (Rambe & Yarni, 2019) bahwa gaya belajar secara bersama-sama atauun secara terpisah mempengaruhi prestasi belajar. Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang gaya belajar siswa menjadi kunci dalam merancang strategi pengajaran yang efektif dan meningkatkan hasil belajar secara signifikan.

Penelitian saya berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis logika fuzzy untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa di SMK Perbankan Riau, menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah 20 siswa di SMK Perbankan Riau. Penelitian ini melibatkan tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi sesuai dengan model ADDIE,

yang menekankan pada pengembangan teknologi yang relevan untuk kebutuhan lokal.

Di sisi lain, penelitian terdahulu yang dibahas sebelumnya juga menggunakan logika fuzzy dalam konteks pendidikan, tetapi dengan fokus yang berbeda. Misalnya, penelitian oleh (Cahyaningrum, 2023) mengkaji penerapan kecerdasan buatan dalam pendidikan secara umum, sedangkan penelitian oleh (Febrianti, 2022) mengembangkan sistem logika fuzzy untuk m-learning. Penelitian oleh (Irawan & Herviana, 2019) menggunakan logika fuzzy untuk menentukan jurusan bagi siswa baru di SMK, dan penelitian anonim lainnya menerapkan logika fuzzy untuk penjadwalan kuliah. Secara khusus, kebaruan dari penelitian ini terletak pada aplikasi logika fuzzy untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa di tingkat pendidikan menengah kejuruan di SMK Perbankan Riau, yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan R&D dengan model ADDIE, yang memungkinkan proses pengembangan yang sistematis dan evaluasi yang menyeluruh. Logika *fuzzy* telah digunakan pada lingkup domain permasalahan yang cukup luas, seperti kendali proses, klasifikasi dan pencocokan pola, manajemen dan pengambilan keputusan, riset operasi, ekonomi dan sebagainya (Munawar Yusro & Wardoyo, 2013).

Berdasarkan hasil observasi dan interview di lapangan, tim peneliti menemukan informasi bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkan gaya belajar mereka secara eksplisit. Ketidakpastian ini sering kali disebabkan oleh variasi dalam preferensi belajar yang tidak konsisten dan situasi belajar yang berubah-ubah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi yang mampu memodelkan ketidakpastian respon siswa menggunakan logika fuzzy untuk mengidentifikasi gaya belajar secara lebih akurat dan adaptif.

Dengan mengetahui gaya belajar, guru dapat menyesuaikan metode pengajaran yang lebih sesuai dengan preferensi masing-masing siswa. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga membuat siswa merasa lebih dihargai dan termotivasi dalam proses belajar. Selain itu, penerapan teknologi logika fuzzy dalam aplikasi ini memberikan kesempatan untuk memodelkan ketidakpastian dan variasi dalam respon siswa, sehingga menghasilkan identifikasi yang lebih akurat dan adaptif. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi alat yang berharga bagi guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan efektif di SMK Perbankan Riau.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Subjek penelitian adalah 20 siswa kelas XI SMK Perbankan Riau. Rencana penelitian mengikuti alur model pengembangan ADDIE seperti yang dijelaskan oleh (Sugiyono, 2010).

1) Analisis

Pada tahap ini, tim peneliti mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang ada. Untuk penelitian ini, analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan gaya belajar siswa di SMK Perbankan Riau. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan guru, dan kuesioner kepada siswa. Hasil analisis ini akan menjadi dasar untuk perancangan aplikasi berbasis logika *fuzzy*.

2) Desain

Tahap desain melibatkan perencanaan dan perancangan struktur aplikasi. Pada tahap ini, tim peneliti menentukan desain sistem, alur proses, dan antarmuka pengguna. Spesifikasi teknis dan algoritma logika *fuzzy* juga dirancang untuk memastikan aplikasi dapat mengidentifikasi gaya belajar

dengan akurat. Selain itu, rencana uji coba dan evaluasi aplikasi juga disusun.

3) Pengembangan

Tahap pengembangan adalah pembuatan aplikasi sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Tim pengembang melakukan coding, pengujian awal, dan debugging untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik. Pada tahap ini, dilakukan juga integrasi fitur-fitur yang memungkinkan analisis gaya belajar siswa berdasarkan logika fuzzy. Prototipe aplikasi kemudian diuji pada skala kecil untuk mendapatkan umpan balik awal. Dalam tahapan pengembangan ini juga dilakukan:

a. Penilaian Tim Pakar (Uji Validitas)

Desain awal produk (prototipe) yang telah dirancang kemudian diajukan kepada pakar (validator) untuk dievaluasi atau divalidasi isinya. Evaluasi oleh validator dilakukan untuk menguji validitas produk yang telah dirancang. Validator memberikan penilaian serta saran atau masukan untuk penyempurnaan produk tersebut. Masukan dan saran yang diberikan oleh validator akan digunakan sebagai bahan untuk merevisi produk. Formula yang digunakan untuk menghitung rerata hasil validasi adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n} \quad (1)$$

Dimana \bar{X} merupakan rerata total, sedangkan merupakan rerata tiap validator, dan n adalah jumlah validator. Berikut kategori yang digunakan untuk uji validasi ahli.

Tabel 1. Tabel Kriteria Uji Validasi

Rata-Rata	Kriteria
$3,5 \leq \bar{X} \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq \bar{X} < 3,5$	Valid
$1,5 \leq \bar{X} < 2,5$	Cukup Valid
$\bar{X} < 1,5$	Tidak Valid

b. Tahap Revisi Produk

Di tahap ini, produk direvisi berdasarkan penilaian, masukan, dan saran dari para validator pada tahap sebelumnya. Setelah revisi dilakukan, langkah berikutnya adalah

mensosialisasikan (mensimulasikan) produk tersebut kepada objek penelitian.

c. Tahap Sosialisasi

Pada tahap ini produk yang telah dihasilkan dan telah direvisi kemudian akan disosialisasikan kepada siswa SMK Perbankan Riau.

4) Implementasi

Implementasi melibatkan pengenalan dan penggunaan aplikasi di SMK Perbankan Riau. Aplikasi ini diperkenalkan kepada guru dan siswa, dan pelatihan diberikan untuk memastikan mereka dapat menggunakan aplikasi dengan baik. Selama implementasi, data penggunaan dan efektivitas aplikasi dikumpulkan untuk analisis lebih lanjut.

5) Evaluasi

Tahap evaluasi mencakup penilaian akhir terhadap aplikasi dan proses pengajarannya. Data yang telah dikumpulkan selama tahap implementasi dianalisis untuk menilai efektivitas aplikasi dalam mengidentifikasi gaya belajar siswa dan dampaknya terhadap proses pembelajaran. Umpan balik dari guru dan siswa juga diperhitungkan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Jika diperlukan, dilakukan revisi dan peningkatan pada aplikasi berdasarkan hasil evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengembangan penelitian ini, validitas aplikasi diuji. Validasi dilakukan dengan menyerahkan instrumen yang mencakup indikator dan validasi aplikasi yang telah dikembangkan. Instrumen yang disiapkan meliputi; instrumen validator ahli sebagai format penilaian validator dan instrumen lapangan yang digunakan sebagai alat pengumpul lapangan.

Validator akan menilai relevansi butir pernyataan dengan aspek dan indikator sertas landasan teori yang digunakan untuk mengembangkan instrumen. Selanjutnya

validator diminta untuk memberikan nilai pada lembar validator yang telah disediakan sekaligus memberikan saran dan komentar pada naskah instrumen yang telah disiapkan.

Pengujian validitas oleh validator dalam tahap *development* diperoleh hasil bahwa pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan indikator pada setiap aspek gaya belajar. Hasil uji validitas diperoleh nilai rata-rata total validitas indikator untuk aspek visual gaya belajar. Hasil uji validitas diperoleh nilai rata-rata total validitas indikator untuk aspek visual gaya belajar sebesar $\bar{X} = 3.48$, nilai rata-rata total validitas indikator untuk aspek auditorial gaya belajar sebesar $\bar{X} = 3.36$, nilai rata-rata total validitas indikator untuk aspek kinestetik gaya belajar sebesar $\bar{X} = 3.27$, dan jika nilai rata-rata dikonversikan terhadap kriteria validitas instrumen, maka ketiga indikator tersebut masuk dalam kategori valid (2,5-3,5).

Untuk hasil uji validasi terhadap aplikasi yang telah dibuat didapatkan hasil berupa nilai rata-rata total validitas aplikasi untuk aspek kualitas *user interface* (UI) sebesar $\bar{X} = 3.68$, nilai rata-rata untuk aspek efisiensi aplikasi $\bar{X} = 3.57$, dan nilai rata-rata untuk aspek kemudahan penggunaan (*user friendly*) sebesar $\bar{X} = 3.76$. jika dikonversikan pada kriteria validitas instrumen, maka uji validasi terhadap aplikasi dengan aspek-aspeknya termasuk dalam kategori sangat valid (3,5-4).

Setelah model ditetapkan maka selanjutnya disosialisasikan dan disimulasikan kepada guru-guru SMK Perbankan Riau. Sosialisasi dan simulasi ini merupakan kegiatan validasi empiris terhadap aplikasi yang dikembangkan. Hasil dari sosialisasi dan simulasi di lingkup SMK Perbankan Riau yang akan diimplementasikannya model berupa masukan dan saran dari peserta. Masukan dan saran dari peserta diantaranya pengurangan pertanyaan pada aplikasi. Hasil masukan pada kegiatan sosialisasi

dan simulasi ini disebut sebagai model akhir yang siap untuk diimplementasikan.

Dari kegiatan implementasi dan evaluasi didapatkan hasil tampilan antar muka dari Aplikasi Berbasis Logika Fuzzy



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Aplikasi

Halaman utama aplikasi ini menyediakan informasi mengenai pentingnya gaya belajar dan memberikan gambaran singkat tentang berbagai tipe gaya belajar. Untuk memulai identifikasi, pengguna harus mendaftar terlebih dahulu dengan memasukkan nama pengguna, kata sandi. Setelah itu, pengguna akan menekan tombol login. Setelah semua pertanyaan dijawab, hasil diagnosis akan muncul secara otomatis, menunjukkan persentase dominasi dari masing-masing gaya belajar.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan dan penerapan aplikasi berbasis logika fuzzy untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa di SMK Perbankan Riau terbukti efektif dan efisien. Aplikasi ini mampu mengidentifikasi gaya belajar siswa dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga membantu guru dalam menyesuaikan metode pengajaran dengan gaya belajar siswa yang teridentifikasi. Implementasi teknologi ini juga menunjukkan peningkatan dalam keterlibatan siswa dan pemahaman materi pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan logika fuzzy dalam identifikasi gaya belajar memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran melalui teknologi informasi. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat diterapkan pada tingkat

pendidikan lainnya di masa depan. Aplikasi ini dikatakan efektif digunakan berdasarkan penilaian iswa tentang keefesienan aplikasi, tampilan dan penggunaan bahasa yang berada pada kategori sangat efektif dengan rata-rata penilaian siswa adalah 3,67 dengan persentase 91% sehingga aplikasi ini dikatakan layak digunakan untuk mendiagnosa gaya belajar dominan seseorang.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningrum, Y. C. (2023). Penerapan Artificial Intelligence Menggunakan Fuzzy Logic dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, 13(2), 62–68. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v13i2.30757>
- DePorter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, S. (2010). *Quantum teaching: mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. Kaifa.
- Febrianti, A. D. W. I. (2022). *Pemodelan Sistem Logika Fuzzy Mamdani Untuk Penentuan Perilaku Penggunaan M-Variabel Kemudahan Penggunaan Dan Kondisi Fasilitas Suhu Ruangan Berbasis Performansi Structural Equation Modelling (Sem) Untuk Penentuan Perilaku Penggunaan M-Fasilitas Suhu R*.
- Irawan, M. D., & Herviana, H. (2019). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129. <https://doi.org/10.36294/jurti.v2i2.427>
- Kok, E. J. (2008). *NLP untuk Semua*. Enerjik Kharisma.
- Munawar Yusro, M., & Wardoyo, R. (2013). Aplikasi Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making Berbasis Web dalam Pemilihan Calon Kepala Daerah di Indonesia. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 7(1), 101. <https://doi.org/10.22146/ijccs.3056>
- Rahman, H., Nurjannah, N., & Syarifuddin, S. (2019). Aplikasi Expert System Berbasis Fuzzy logic untuk Mendiagnosa Gaya Belajar Dominan Mahasiswa Tadris Matematika IAIM Sinjai. In *JTAM | Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika* (Vol. 3, Issue 2). <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i2.1044>
- Rambe, M. S., & Yarni, N. (2019). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, Dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa Sma Dian Andalas Padang. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(2), 291–296. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v2i2.486>
- Smaldino, Sharon E., Lowther, Deborah L., Russel, J. D. (2008). *Instructional Technology and Media for Learning* (Ninth Edit). NJ: Pearson Education Inc.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Widayanti, F. D. (2010). *Pengaruh Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar dan Multiple Intelligences*.