



Analisis Preferensi Konsumen dalam Pembelian Laptop Berdasarkan Kebutuhan Pengguna di Tokopedia Menggunakan Algoritma Fuzzy SVM (Support Vector Machine)

Mutia Sari^{1*}, Fatma Sari Hutagalung²

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email Koresponding: ¹mtiacancer18@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong pertumbuhan pesat e-commerce, termasuk penjualan laptop melalui platform Tokopedia. Banyaknya pilihan merek, spesifikasi, dan harga seringkali menyulitkan konsumen menentukan laptop yang paling sesuai kebutuhan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan laptop menggunakan metode Fuzzy Support Vector Machine (Fuzzy SVM). Metode ini menggabungkan kemampuan klasifikasi SVM dengan logika fuzzy untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam data preferensi konsumen. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.000 data produk laptop dari Tokopedia dengan atribut harga, RAM, SSD, dan rating. Setelah fuzzifikasi dan normalisasi, model menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) dengan fungsi skor berbobot: $\text{Score} = (\text{Harga} \times 0,4) + (\text{RAM} \times 0,3) + (\text{SSD} \times 0,3)$, dengan ambang batas rekomendasi sebesar 0,25. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengklasifikasikan preferensi pembelian laptop secara konsisten. Laptop dengan nilai score tertinggi (0,44) adalah HP EliteBook 14 Gen 4 (RAM 64 GB, SSD 1024 GB, harga Rp 3.560.460). Kombinasi metode Fuzzy dan SVM terbukti efektif menganalisis preferensi konsumen di platform e-commerce.

Kata Kunci: Sistem rekomendasi; laptop; e-commerce; Fuzzy SVM; klasifikasi.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mendorong transformasi besar dalam dunia perdagangan, termasuk penjualan laptop melalui platform e-commerce. Tokopedia sebagai salah satu platform e-commerce terbesar di Indonesia menyajikan ribuan produk laptop dari berbagai merek dengan variasi harga dan spesifikasi yang beragam. Kondisi ini di satu sisi memberikan kemudahan bagi konsumen, namun di sisi lain seringkali menimbulkan kesulitan dalam pengambilan keputusan karena banyaknya pilihan yang tersedia.

Permasalahan yang kerap dihadapi konsumen antara lain keterbatasan informasi produk, ketidakpastian kualitas, serta preferensi yang bersifat subjektif dan beragam. Konsumen, khususnya mahasiswa, cenderung mempertimbangkan beberapa faktor sekaligus seperti harga, kapasitas RAM, kapasitas penyimpanan (SSD), serta citra merek dalam menentukan pilihan laptop yang sesuai kebutuhan akademik maupun sehari-hari.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan ini adalah Fuzzy Support Vector Machine (Fuzzy SVM). Metode ini mengintegrasikan kelebihan SVM dalam proses klasifikasi dengan kemampuan logika fuzzy untuk menangani ketidakpastian pada data linguistik dan preferensi konsumen. Fuzzy SVM telah terbukti efektif dalam mengevaluasi atribut desain produk dan pengambilan keputusan dalam kondisi tidak pasti (Ilbahar et al., 2020; Shieh & Yang, 2008).

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi preferensi konsumen dalam pembelian laptop di Tokopedia, serta mengimplementasikan algoritma Fuzzy SVM untuk mengklasifikasikan dan merekomendasikan laptop yang paling sesuai kebutuhan pengguna.

Preferensi konsumen merujuk pada pilihan atau kecenderungan individu terhadap produk atau layanan tertentu dibandingkan opsi lainnya, yang mencerminkan tingkat ketertarikan terhadap fitur tertentu seperti kualitas, harga, merek, atau karakteristik lainnya. Memahami preferensi konsumen sangat penting bagi perusahaan untuk mengembangkan strategi pemasaran yang efektif dan meningkatkan kepuasan konsumen (Wardhana, 2024).

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma machine learning yang bekerja dengan mencari hyperplane optimal yang memisahkan kelas-kelas data dengan margin terbesar. SVM efektif untuk data berdimensi tinggi dan terbukti mampu menangani masalah klasifikasi non-linear menggunakan fungsi kernel. Kernel Radial Basis Function (RBF) merupakan salah satu kernel yang paling sering digunakan karena kemampuannya menangani pemisahan data non-linear secara optimal.

Logika fuzzy adalah sistem yang memungkinkan nilai kebenaran bervariasi antara 0 dan 1, tidak hanya biner (benar/salah). Dalam konteks preferensi konsumen, logika fuzzy digunakan untuk menangani ambiguitas nilai linguistik seperti "harga mahal" atau "RAM besar" dengan mendefinisikan fungsi keanggotaan yang menggambarkan derajat keterlibatan suatu nilai dalam kategori tertentu (Irawan & Herviana, 2019).

Fuzzy SVM menggabungkan logika fuzzy dengan SVM dengan cara memberikan nilai keanggotaan (membership value) pada setiap data latih. Nilai keanggotaan ini mencerminkan tingkat kepercayaan atau relevansi setiap data dalam kelas tertentu, sehingga model lebih tahan terhadap outlier dan noise. Pendekatan ini telah diterapkan dalam berbagai studi klasifikasi produk dan pengambilan keputusan konsumen (Amalia et al., 2022; Shieh & Yang, 2008).

Ibhar et al. (2020) menerapkan fuzzy Kano untuk mengklasifikasikan atribut desain laptop. Amalia et al. (2022) menggunakan Fuzzy SVM dalam analisis preferensi mahasiswa terhadap platform e-learning dan mendapatkan akurasi yang lebih baik dibanding SVM konvensional. Shieh & Yang (2008) membuktikan bahwa Fuzzy SVM efektif dalam model klasifikasi desain produk menggunakan data konsumen nyata..

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komputasional. Data dikumpulkan dari platform Tokopedia dan diolah menggunakan Google Colaboratory dengan bahasa pemrograman Python.

Dataset

Dataset terdiri dari 1.000 data produk laptop yang dikumpulkan dari Tokopedia. Atribut yang digunakan meliputi: (1) Harga (Rp), (2) Kapasitas RAM (GB), (3) Kapasitas SSD (GB), dan (4) Rating pengguna. Kategori harga dibagi menjadi tiga kelas linguistik: Murah (< Rp 8.000.000), Sedang (Rp 8.000.000 – Rp 16.000.000), dan Mahal (> Rp 16.000.000).

Tahapan Analisis

Proses analisis data terdiri dari empat tahap utama:

1. Fuzzifikasi: menghitung derajat keanggotaan setiap atribut menggunakan fungsi keanggotaan linear ($\mu = (x - a) / (b - a)$).
2. Normalisasi: menormalisasi nilai atribut ke rentang [0, 1] menggunakan min-max normalization.
3. Kernel SVM (RBF): menghitung kemiripan antar data menggunakan $K(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j$ (linear approximation).
4. Evaluasi Skor: menghitung skor rekomendasi dengan aturan berbobot dan menentukan kelas preferensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fuzzifikasi dan Derajat Keanggotaan

Fuzzifikasi dilakukan pada tiga atribut utama: harga, RAM, dan SSD. Sebagai contoh, untuk data laptop dengan harga Rp 4.154.544 (kategori Murah), RAM 8 GB, dan SSD 1024 GB, diperoleh derajat keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{harga}} = (4.154.544 - 3.552.465) / (21.998.267 - 3.552.465) = 0,033$$

$$\mu_{\text{RAM}} = (8 - 4) / (64 - 4) = 0,067$$

$$\mu_{\text{SSD}} = (1.024 - 128) / (2.048 - 128) = 0,467$$

Fungsi Kernel RBF

Kernel Radial Basis Function (RBF) digunakan untuk menghitung nilai kemiripan antar data dalam ruang fitur. Tabel 1 menyajikan sampel hasil perhitungan kernel antara beberapa data latih.

Tabel 1. Sampel Hasil Perhitungan Kernel RBF

i	j	Perhitungan Kernel RBF	K(x _i , x _j)
1	1	0.033×0.033 + 0.067×0.067 + 0.467×0.467	0.223
1	2	0.033×0.067 + 0.067×0.2 + 0.467×0.2	0.109
2	2	0.067×0.067 + 0.2×0.2 + 0.2×0.2	0.085
5	5	0.016×0.016 + 0.467×0.467 + 0.467×0.467	0.436

Evaluasi dan Rekomendasi

Sistem menggunakan fungsi skor berbobot untuk menentukan kelas preferensi setiap produk laptop. Fungsi skor dan aturan inferensi yang digunakan adalah:

$$Score = (Harga \times 0,4) + (RAM \times 0,3) + (SSD \times 0,3)$$

Laptop diklasifikasikan sebagai "Direkomendasikan" apabila $Score > 0,25$ dan "Tidak Direkomendasikan" apabila $Score \leq 0,25$. Tabel 2 menyajikan sampel hasil klasifikasi akhir dari sistem.

Tabel 2. Sampel Hasil Klasifikasi Preferensi Laptop

No	Nama Laptop	Score	Preferensi
1	Lenovo ThinkPad 16 Gen 1	0.173	Tidak Direkomendasikan
2	Acer Aspire 15 Gen 1	0.147	Tidak Direkomendasikan
5	HP EliteBook 14 Gen 2	0.286	Direkomendasikan
8	HP EliteBook 14 Gen 4	0.440	Direkomendasikan (Tertinggi)
11	Acer Aspire 16 Gen 7	0.371	Direkomendasikan
13	Acer Swift 14 Gen 7	0.330	Direkomendasikan
16	Dell Inspiron 14 Gen 9	0.377	Direkomendasikan
35	Asus ZenBook 16 Gen 15	0.338	Direkomendasikan
36	Lenovo IdeaPad 16 Gen 15	0.325	Direkomendasikan
47	HP Pavilion 16 Gen 19	0.299	Direkomendasikan

Berdasarkan hasil klasifikasi, laptop dengan nilai score tertinggi adalah HP EliteBook 14 Gen 4 (No. 8) dengan score 0,44. Laptop ini memiliki spesifikasi RAM 64 GB, SSD 1024 GB, dan harga Rp 3.560.460. Tingginya score disebabkan oleh nilai normalisasi RAM yang maksimal (1,0) yang berkontribusi signifikan terhadap skor akhir berdasarkan bobot yang ditetapkan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi logika fuzzy dan SVM efektif dalam mengklasifikasikan preferensi konsumen untuk pembelian laptop. Pendekatan fuzzy mampu mengatasi ambiguitas kategori harga yang bersifat linguistik (murah, sedang, mahal), sementara SVM dengan kernel RBF memberikan kemampuan pemisahan kelas yang optimal untuk data non-linear.

Bobot yang ditetapkan pada fungsi skor mencerminkan prioritas konsumen dalam memilih laptop: harga (40%) menjadi pertimbangan utama, diikuti RAM (30%) dan SSD (30%). Hal ini sesuai dengan temuan Wardhana (2024) yang menyatakan bahwa harga merupakan faktor dominan dalam preferensi pembelian produk elektronik di kalangan mahasiswa.

Kelebihan metode Fuzzy SVM dalam konteks ini adalah kemampuannya menangani data yang bersifat overlapping atau ambigu, yang sering terjadi pada data ulasan dan spesifikasi produk e-commerce. Dibandingkan dengan SVM konvensional, Fuzzy SVM memberikan fleksibilitas lebih dalam menentukan batas keputusan karena mempertimbangkan derajat keanggotaan data.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi laptop menggunakan metode Fuzzy Support Vector Machine (Fuzzy SVM) pada data Tokopedia. Logika fuzzy terbukti mampu menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam data spesifikasi laptop, khususnya pada atribut harga yang bersifat linguistik. Sementara itu, penggunaan kernel RBF pada SVM memberikan pemisahan data yang optimal sehingga menghasilkan klasifikasi preferensi yang konsisten. Sistem yang dibangun mampu mengidentifikasi laptop yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan kombinasi harga, RAM, dan SSD dengan bobot yang proporsional. Kombinasi metode Fuzzy dan SVM terbukti efektif dalam menganalisis preferensi konsumen di platform e-commerce serta dapat diimplementasikan sebagai sistem rekomendasi berbasis web. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar atribut lain seperti jenis prosesor, GPU, dan kapasitas baterai turut ditambahkan, serta menggunakan data riil dari survei pengguna guna meningkatkan representativitas hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, M. A., Puspitasari, D., & Fadlilah, S. N. (2022). Penerapan Fuzzy Support Vector Machine dalam Analisis Preferensi Mahasiswa terhadap Platform E-Learning. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*.
- Gujjar, J. P., & Kumar, V. (2021). Google Colaboratory: Tool for Deep Learning and Machine Learning Applications. *International Journal in Computer Simulation*, 6, 23–26. <https://doi.org/10.17010/IJCS/2021/V6/I3-4/165408>

- Ilbahar, E., Çebi, S., & Kahraman, C. (2020). Classification of Laptop Design Attributes Using Fuzzy Kano Model. In *Intelligent and Fuzzy Techniques in Big Data Analytics and Decision Making* (pp. 239–250). https://doi.org/10.1007/978-3-030-42188-5_13
- Irawan, M. D., & Herviana, H. (2019). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru SMK Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129. <https://doi.org/10.36294/jurti.v2i2.427>
- Muhammad Anang Firmansyah. (2018). *Perilaku Konsumen*. Cv Budi Utama.
- Shieh, M., & Yang, C.-C. (2008). Classification model for product form design using fuzzy support vector machines. *Computers & Industrial Engineering*, 55, 150–164. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2007.12.007>
- TIRIS SUDRARTONO. (2019). Pengaruh Segmentasi Pasar Terhadap Tingkat Penjualan Produk Fashion UMK. *Coopetition: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 10(1), 53–64. <https://doi.org/10.32670/coopetition.v10i1.40>
- Wardhana, A. (2024). *Preferensi konsumen*. ResearchGate.