

Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Sugeno untuk Evaluasi Kepuasan Konsumen pada Industri Batik Sidomukti Magetan

Amrul Hinung Prihamayu¹, Zidnaa Luthfa Hudaaka²

^{1,2} FEBI IAIN Ponorogo

amrul.hp@iainponorogo.ac.id¹, zidnaaluthfa@gmail.com²

Diterima : 25 April 2025

Disetujui : 26 Mei 2025

Abstract— Batik Sidomukti Magetan merupakan salah satu produk batik tradisional yang memiliki nilai budaya tinggi. Namun, dalam menghadapi dinamika pasar modern, pemahaman terhadap kepuasan konsumen menjadi krusial untuk memastikan daya saing dan keberlanjutan industri ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kepuasan konsumen terhadap kualitas layanan dan harga Batik Sidomukti Magetan menggunakan metode logika fuzzy. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian kepuasan pelanggan. Data dikumpulkan melalui survei kepada konsumen Batik Sidomukti dan dianalisis menggunakan sistem inferensi fuzzy Sugeno dalam MATLAB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas layanan dan harga memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kepuasan konsumen, dengan kualitas layanan sebagai faktor dominan. Model fuzzy yang diterapkan mampu mengidentifikasi hubungan non-linear antara variabel yang dianalisis, memberikan gambaran lebih akurat mengenai persepsi konsumen. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas layanan dan penyesuaian harga yang kompetitif dapat meningkatkan kepuasan pelanggan secara signifikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pelaku industri batik dalam merancang strategi pemasaran dan peningkatan layanan untuk mempertahankan loyalitas pelanggan.

Keywords — Kepuasan Konsumen, Logika Fuzzy, Fuzzy Sugeno

I. PENDAHULUAN

Batik Sidomukti Magetan merupakan salah satu produk batik tradisional yang sarat nilai budaya dan menjadi bagian penting dari warisan budaya Indonesia. Di tengah era globalisasi dan digitalisasi seperti sekarang, industri batik dihadapkan pada tantangan besar, terutama dalam mempertahankan daya saing di pasar yang semakin kompetitif. Kepuasan pelanggan menjadi salah satu faktor kunci yang menentukan keberlangsungan industri ini, khususnya terkait aspek kualitas layanan dan harga[1]. Oleh karena itu, diperlukan suatu evaluasi kepuasan pelanggan yang terukur dan sistematis guna memahami faktor-faktor yang memengaruhi loyalitas pelanggan terhadap produk batik.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas evaluasi kepuasan pelanggan dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy di beragam sektor, seperti pendidikan, perbankan, hingga properti[2], [3], [4], [5], [6]. Sebagai contoh, Siregar dan Nurdin menganalisis kepuasan mahasiswa terhadap sistem informasi perpustakaan dengan metode fuzzy service quality[7], sementara Markun menggunakan fuzzy Mamdani untuk mengevaluasi kepuasan pelanggan di sektor perbankan[8]. Penelitian lain oleh Dahr & Gaafar memanfaatkan model fuzzy untuk menilai kepuasan terkait penentuan nilai sewa properti residensial[9], sedangkan Guarini mengeksplorasi pemanfaatan kecerdasan buatan berbasis fuzzy dalam mendukung pengambilan keputusan[10].

Meski demikian, sebagian besar studi sebelumnya berfokus pada sektor jasa umum dan belum secara khusus mengangkat konteks produk budaya lokal seperti batik. Selain itu, pendekatan yang digunakan umumnya hanya mempertimbangkan satu dimensi kepuasan, misalnya kualitas layanan, tanpa menggabungkannya secara terintegrasi dengan dimensi harga, yang dalam konteks kerajinan tradisional memiliki peran penting dalam keputusan pembelian. Bahkan studi yang lebih strategis seperti penelitian Boozary[11] lebih menekankan keunggulan kompetitif korporasi daripada mengeksplorasi relasi antara konsumen dan produk tradisional.

Berdasarkan celah penelitian ini, studi ini diarahkan untuk menganalisis kepuasan pelanggan Batik Sidomukti Magetan dengan menerapkan metode logika fuzzy Sugeno, yang belum banyak digunakan dalam riset serupa, khususnya yang menggabungkan dua dimensi utama kualitas layanan dan harga secara bersamaan. Konteks industri batik sebagai produk budaya lokal menjadi pembeda utama penelitian ini dibandingkan referensi sebelumnya, karena tidak hanya mencakup aspek bisnis, tetapi juga menyangkut persepsi budaya yang memengaruhi penilaian pelanggan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pelaku industri batik dalam menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran serta meningkatkan kualitas layanan, guna mempertahankan daya saing di pasar modern.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode logika fuzzy Sugeno untuk menganalisis kepuasan pelanggan terhadap kualitas layanan dan harga Batik Sidomukti Magetan. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data subjektif serta memberikan hasil yang lebih presisi dalam bentuk nilai numerik. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, pemodelan sistem fuzzy,

implementasi menggunakan MATLAB, dan analisis hasil.

A. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui survei dengan menggunakan kuesioner yang dirancang berdasarkan lima dimensi kualitas layanan dalam model SERVQUAL[12], yaitu: Keandalan (*Reliability*) kemampuan layanan dalam memberikan janji yang sesuai. Daya tanggap (*Responsiveness*) kesiapan dalam membantu pelanggan. Jaminan (*Assurance*) pengetahuan, kesopanan, dan kemampuan pegawai dalam memberikan kepercayaan kepada pelanggan. Empati (*Empathy*) perhatian individu yang diberikan kepada pelanggan. Aspek berwujud (*Tangibles*) fasilitas fisik, perlengkapan, dan tampilan pegawai.

Setiap variabel dinilai dalam skala Likert sebagai berikut:

- 1 = Tidak Setuju (TS)
- 2 = Kurang Setuju (KS)
- 3 = Cukup Setuju (CS)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

Variabel output kepuasan pelanggan dikategorikan ke dalam lima tingkat:

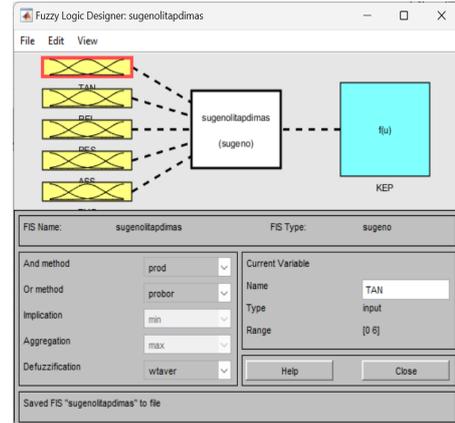
- 1 = Tidak Puas (TP)
- 2 = Kurang Puas (KP)
- 3 = Cukup Puas (CP)
- 4 = Puas (P)
- 5 = Sangat Puas (SP)

B. Pemodelan Sistem Logika Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy Sugeno digunakan karena kemampuannya dalam menghasilkan output berbentuk nilai numerik yang lebih mudah digunakan untuk pengambilan keputusan[13]. Pemodelan fuzzy terdiri dari beberapa langkah berikut:

- Menentukan variabel input dan output, variabel input terdiri dari 5 variabel, dan variabel output terdiri 1 variabel.
- Menentukan fungsi keanggotaan, terdiri dari lima tingkatan untuk variabel input maupun variabel output.

- Menentukan aturan fuzzy, terdiri dari 25 aturan fuzzy, berdasarkan kombinasi variabel input dan variabel output.
- Proses Inferensi fuzzy sugeno, kesimpulan diperoleh melalui kombinasi aturan fuzzy yang diimplementasikan dalam bentuk fungsi linier atau konstanta. Metode ini lebih efisien dibandingkan metode Mamdani karena tidak memerlukan proses defuzzifikasi[14].



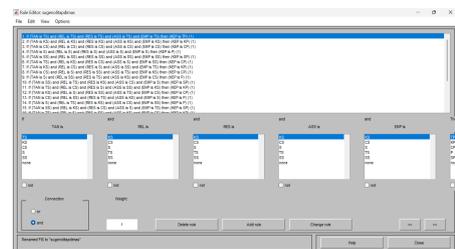
Gambar 3. FIS Sugeno

C. Implementasi dengan MATLAB

MATLAB dengan Fuzzy Logic Toolbox digunakan untuk membangun dan menguji sistem inferensi fuzzy Sugeno. Implementasi dilakukan dengan tahapan berikut[15]:

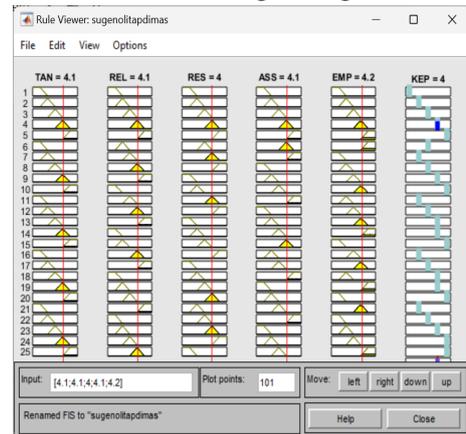
- Memasukkan data survei ke dalam sistem fuzzy.

- Menentukan aturan fuzzy dengan Rule Editor.



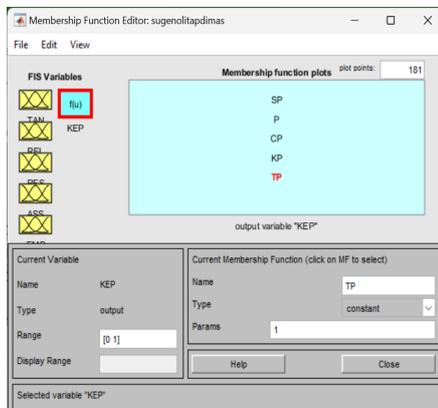
Gambar 4. Aturan Fuzzy

- Melakukan simulasi dan validasi model dengan Rule Viewer untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik.



Gambar 5. Rule Viewer

Gambar 1. Variabel Input



Gambar 2. Variabel Output

- Menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) Editor untuk membangun model fuzzy.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Demografi Responden

Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas responden berasal dari kelompok usia 26-35 tahun (47,4%), diikuti oleh kelompok usia 36-45 tahun (42,1%). Kedua kelompok ini secara keseluruhan mencakup hampir 90% dari total responden. Hal ini menunjukkan bahwa pasar

utama Batik Sidomukti Magetan didominasi oleh orang dewasa dalam tahap karier dan kehidupan pribadi yang mapan, yang memiliki daya beli lebih tinggi dan keterlibatan yang lebih besar terhadap produk batik.

Sebaliknya, kelompok usia 18-25 tahun dan 46-55 tahun hanya mewakili 5,3% dari total responden masing-masing. Rendahnya keterlibatan dari kelompok usia ini menunjukkan bahwa produk batik mungkin belum sepenuhnya menarik bagi generasi muda atau orang yang lebih tua, baik karena perbedaan preferensi, kebutuhan, maupun keterbatasan akses terhadap produk. Hal ini mengindikasikan adanya potensi perluasan pasar yang dapat dilakukan dengan strategi pemasaran yang lebih inklusif.

Dari sisi gender, hasil survei menunjukkan adanya ketimpangan yang cukup besar, di mana wanita mendominasi 84,2% dari total responden, sedangkan pria hanya 15,8%. Hal ini menandakan bahwa produk batik lebih menarik bagi perempuan dibandingkan laki-laki, yang kemungkinan besar disebabkan oleh faktor budaya, preferensi mode, serta kebutuhan sosial yang lebih tinggi terhadap produk batik di kalangan wanita.

B. Analisis Kepuasan Pelanggan terhadap Kualitas Layanan dan Harga

Survei dilakukan dengan mengukur lima dimensi kualitas layanan berdasarkan model SERVQUAL, yaitu *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Dari hasil perhitungan, diperoleh hasil *tangible* (4,1), *reliability* (4,1), *responsiveness* (4,0), *assurance* (4,1), dan *empathy* (4,2). Terlihat bahwa dimensi *Empathy* (4,2) memperoleh skor tertinggi, yang menunjukkan bahwa pelanggan sangat menghargai perhatian dan kepedulian personal dalam pelayanan Batik Sidomukti Magetan. Di sisi lain, dimensi *Responsiveness* (4,0) mendapatkan skor terendah, mengindikasikan adanya potensi peningkatan dalam kecepatan dan ketepatan layanan pelanggan. Hasil ini mengonfirmasi bahwa pelanggan sangat mengapresiasi aspek layanan yang bersifat personal dan kualitas produk yang baik, namun masih terdapat peluang perbaikan pada aspek

daya tanggap. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, perbaikan dapat difokuskan pada peningkatan efisiensi dalam respons terhadap pelanggan, baik dalam hal pelayanan langsung maupun pemenuhan pesanan.

C. Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Logika Fuzzy Sugeno

Sistem inferensi fuzzy Sugeno menggunakan 25 aturan fuzzy yang mempertimbangkan kombinasi dari kelima variabel tersebut. Setelah diproses menggunakan MATLAB Fuzzy Logic Toolbox, sistem fuzzy Sugeno menghasilkan nilai akhir kepuasan pelanggan sebesar 4,0, yang masuk dalam kategori Puas (Satisfied). Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, pelanggan merasa puas dengan layanan dan harga Batik Sidomukti Magetan, meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode logika fuzzy Sugeno efektif dalam menganalisis kepuasan pelanggan terhadap kualitas layanan dan harga Batik Sidomukti Magetan, dengan hasil akhir kepuasan pelanggan sebesar 4,0 atau puas. Dimensi *Empathy* (4,2) memperoleh skor tertinggi, menunjukkan bahwa perhatian personal sangat dihargai oleh pelanggan, sementara *Responsiveness* (4,0) memiliki skor terendah, mengindikasikan perlunya peningkatan dalam kecepatan dan ketepatan layanan. Selain itu, mayoritas pelanggan berasal dari kelompok usia 26-45 tahun, dengan dominasi responden perempuan sebesar 84,2%, yang menunjukkan adanya peluang pengembangan strategi pemasaran yang lebih inklusif bagi kelompok pelanggan lain.

Meskipun penelitian ini memberikan wawasan yang bermanfaat bagi industri batik, terdapat beberapa keterbatasan, seperti distribusi sampel yang tidak merata dan keterwakilan yang rendah dari kelompok usia 18-25 tahun dan 46-55 tahun. Selain itu, penelitian ini masih mengandalkan aturan fuzzy yang ditentukan secara manual, sehingga ke depannya dapat dikembangkan dengan pendekatan *hybrid*, seperti kombinasi

logika fuzzy dengan *machine learning* untuk meningkatkan keakuratan analisis. Perluasan penelitian ke sektor lain juga dapat menjadi langkah berikutnya guna memahami lebih dalam bagaimana metode ini dapat meningkatkan daya saing bisnis lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Kotler and K. L. Keller, *Marketing Management*. Pearson, 2016.
- [2] M. Amirkhan, H. Didekhani, K. Khalili-Damghani, and A. Hafezalkotob, "Mixed uncertainties in data envelopment analysis: A fuzzy-robust approach," *Expert Syst. Appl.*, vol. 103, pp. 218–237, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.eswa.2018.03.017.
- [3] S. Z. Eyupoglu, K. Jabbarova, and T. Saner, "Job satisfaction: An evaluation using a fuzzy approach," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 120, pp. 691–698, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.11.297.
- [4] L. S. Alaimo, M. Fiore, and A. Galati, "Measuring consumers' level of satisfaction for online food shopping during COVID-19 in Italy using POSETs," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 82, p. 101064, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.seps.2021.101064.
- [5] Z. Wang, H. Li, and J. Min, "Recipes for Better Customer Satisfaction in Internet-famous Drinks Shops: a Fuzzy-Set QCA Approach," *Tour. Anal.*, vol. 28, no. 2, pp. 219–235, 2023.
- [6] B. Bostancı and N. Erdem, "Investigating the satisfaction of citizens in municipality services using fuzzy modelling," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 69, p. 100754, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.seps.2019.100754.
- [7] E. Budihartono, "Analisa Penerapan Logika Fuzzy dalam Visualisasi Kepuasan Mahasiswa pada Pembelajaran Prodi DIII Teknik Komputer," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, Nov. 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3242.
- [8] L. Susanti, "Analisis Kepuasan Pelanggan terhadap Kualitas Produk dan Pelayanan dengan Menggunakan Komparasi Fuzzy Inference System," *J. Sos. Teknol.*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, Apr. 2022, doi: 10.59188/jurnalsostech.v2i4.329.
- [9] Dahr, J and Gaafar, A. S., "Cascaded Fuzzy Analytics Based Model for Determining Rental Values of Residential Properties," *ResearchGate*, Feb. 2025, doi: 10.12785/ijcads/1601123.
- [10] "Artificial Intelligence (AI) Integration in Urban Decision-Making Processes: Convergence and Divergence with the Multi-Criteria Analysis (MCA)." Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/11/678>
- [11] Boozary, P., "Creating a fuzzy DEMATEL-ISM-MICMAC -fuzzy BWM model for the organization's sustainable competitive advantage, incorporating green marketing, social responsibility, brand equity and green brand image," *ResearchGate*, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.sfr.2024.100280.
- [12] S. Karolina, S. Agnieszka, and Z. Danuta, "Examples of the application of the SERVQUAL and fuzzy SERVQUAL methods for the assessment of the quality of financial services in the field of Insurance coverage – as a factor determining the financial efficiency of entities from the Insurance sector," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 225, pp. 4416–4423, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.procs.2023.10.439.
- [13] K. Muflihunna and M. Mashuri, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno dalam Penentuan Jumlah Produksi," *Unnes J. Math.*, vol. 11, no. 1, Art. no. 1, May 2022, doi: 10.15294/ujm.v11i1.50060.
- [14] L. P. Ayuningtias, J. Jumadi, and others, "Analisa perbandingan logika fuzzy metode tsukamoto, sugeno, Dan mamdani (Studi kasus: Prediksi jumlah pendaftar mahasiswa baru fakultas sains Dan teknologi universitas Islam negeri sunan gunung djati Bandung)," *J. Tek. Inform. UIN Syarif Hidayatullah*, vol. 10, no. 1, p. 133582, 2017.
- [15] B. Santoso, A. I. S. Azis, and Zohrahayaty, *Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid Miner*. Deepublish, 2020.