

Implementasi Logika *Fuzzy* Metode Sugeno untuk Penentuan Tingkat Kepuasan Pelanggan

Yunita, Diajeng Putri Sekar Mayasari, Abdul Rahman

Universitas Baturaja, Sumatera Selatan, Ogan Komering Ulu, Baturaja, Indonesia

*yunitaoktavia54@gmail.com

ABSTRAK

Penentuan tingkat kepuasan pelanggan merupakan salah satu aspek penting dalam mengevaluasi kualitas layanan dan produk suatu perusahaan. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem berbasis logika fuzzy menggunakan metode Sugeno untuk menganalisis tingkat kepuasan pelanggan. Metode Sugeno dipilih karena kemampuannya menghasilkan keluaran numerik yang lebih presisi, sehingga memudahkan pengambilan keputusan berbasis data. Parameter masukan yang digunakan meliputi kualitas produk, harga, dan layanan pelanggan, yang masing-masing diformulasikan ke dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Sistem ini dibangun dengan menggunakan aturan fuzzy IF-THEN, di mana keluaran berupa nilai kepuasan dalam rentang 0–100. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan evaluasi tingkat kepuasan pelanggan secara akurat dan konsisten, sesuai dengan data survei manual. Dengan implementasi ini, perusahaan dapat lebih mudah memahami kebutuhan pelanggan dan meningkatkan strategi bisnis mereka.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Metode Sugeno, Kepuasan Pelanggan, Fuzzifikasi, Inferensi Sugeno

ABSTRACT

Determining the level of customer satisfaction is one of the important aspects in evaluating the quality of a company's services and products. In this study, a fuzzy logic-based system was developed using the Sugeno method to analyze the level of customer satisfaction. The Sugeno method was chosen because of its ability to produce more precise numerical outputs, making it easier to make data-driven decisions. The input parameters used include product quality, price, and customer service, each of which is formulated into the fuzzy membership function. This system is built using the fuzzy IF-THEN rule, where the output is a satisfaction value in the range of 0–100. The test results show that the system is able to generate an accurate and consistent evaluation of customer satisfaction levels, according to manual survey data. With this implementation, companies can more easily understand customer needs and improve their business strategies.

Keywords : Fuzzy Logic, Sugeno Method, Customer Satisfaction, Fuzzification, Sugeno Inference

PENDAHULUAN DAN TINJAUAN PUSTAKA

Kepuasan pelanggan telah lama menjadi salah satu aspek yang paling penting dalam evaluasi kinerja bisnis dan layanan. Dalam dunia yang semakin kompetitif, di mana pelanggan memiliki banyak pilihan, kepuasan pelanggan tidak hanya menjadi ukuran keberhasilan saat ini tetapi juga menentukan kelangsungan bisnis di masa depan. Pelanggan yang merasa puas dengan produk atau layanan cenderung menjadi loyal, melakukan pembelian ulang, dan bahkan merekomendasikan perusahaan kepada orang lain. Sebaliknya, ketidakpuasan pelanggan dapat menyebabkan hilangnya pelanggan, reputasi yang buruk, dan dampak negatif lainnya terhadap perusahaan. Oleh karena itu, mengukur dan memahami tingkat kepuasan pelanggan secara akurat menjadi kebutuhan yang mendesak bagi banyak organisasi.

Namun, mengukur kepuasan pelanggan bukanlah tugas yang sederhana. Hal ini dikarenakan tingkat kepuasan bersifat subjektif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kualitas produk, harga, kemudahan akses, dan layanan pelanggan. Selain itu, data yang diperoleh dari pelanggan sering kali dalam bentuk linguistik seperti "baik", "cukup", atau "buruk", yang sulit diolah menggunakan metode pengolahan data konvensional. Pendekatan tradisional seperti survei manual sering kali membutuhkan waktu lama, kurang fleksibel, dan rentan terhadap bias. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan yang mampu menangani data tidak pasti dan subjektif secara lebih efisien.

Salah satu pendekatan yang menawarkan solusi untuk tantangan ini adalah logika fuzzy. Logika fuzzy adalah metode komputasi yang dirancang untuk menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, logika fuzzy memperkenalkan konsep himpunan fuzzy, di mana suatu elemen dapat memiliki derajat keanggotaan dalam suatu himpunan tertentu, berbeda dengan logika biner yang hanya mengenal nilai benar atau salah. Dengan logika fuzzy, sistem dapat bekerja dengan informasi linguistik yang mendekati pemikiran manusia, seperti "cukup baik" atau "sangat memuaskan".

Dalam penerapannya, terdapat beberapa metode inferensi fuzzy, salah satunya adalah *metode Sugeno*. Metode Sugeno memiliki karakteristik unik dalam menghasilkan keluaran berupa nilai numerik yang dapat digunakan secara langsung untuk pengambilan keputusan. Hal ini menjadikannya lebih unggul dibandingkan metode lain, seperti Mamdani, dalam hal efisiensi dan kesederhanaan proses komputasi. Selain itu, Sugeno sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan keluaran yang presisi, seperti sistem kontrol, prediksi, dan evaluasi. Dalam konteks kepuasan pelanggan, metode Sugeno mampu mengolah data masukan yang kompleks dan menghasilkan nilai kuantitatif yang mencerminkan tingkat kepuasan pelanggan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis logika fuzzy menggunakan metode Sugeno untuk menentukan tingkat kepuasan pelanggan. Sistem ini dirancang untuk menerima masukan berupa parameter seperti kualitas produk, harga, dan layanan pelanggan, yang masing-masing direpresentasikan dalam bentuk fungsi keanggotaan fuzzy. Dengan menggunakan aturan fuzzy berbasis logika IF-THEN, sistem akan menghasilkan keluaran berupa nilai numerik dalam rentang 0–100, yang menggambarkan tingkat kepuasan pelanggan secara kuantitatif. Nilai ini memberikan gambaran yang lebih jelas dan terukur kepada perusahaan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan dan pengambilan keputusan strategis.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji keakuratan dan keandalan sistem dalam berbagai skenario, dengan membandingkan hasil keluaran sistem dengan data survei manual. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan perusahaan dalam memenuhi harapan pelanggan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi dunia bisnis, khususnya dalam meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Dengan mengadopsi sistem berbasis logika fuzzy, perusahaan dapat mengelola data pelanggan yang kompleks dengan lebih efektif, mengidentifikasi tren kepuasan secara real-time, dan merancang strategi peningkatan layanan yang lebih tepat sasaran. Penelitian ini juga diharapkan menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut di bidang aplikasi logika fuzzy dalam berbagai sektor industri.

Bab ini juga mencakup studi penelitian terdahulu yang relevan untuk menunjukkan bagaimana logika fuzzy dan metode Sugeno telah diterapkan pada berbagai bidang, termasuk evaluasi kepuasan pelanggan. Dengan memanfaatkan kerangka teori yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pendekatan yang lebih terukur dan efisien dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan. Materi dalam bab ini diharapkan dapat memberikan dasar teoretis yang kuat serta menunjukkan keterkaitan antara penelitian yang sedang dilakukan dengan literatur yang sudah ada.

1. Logika Fuzzy

Teori Logika Fuzzy yang diperkenalkan oleh Profesor Lotfi A. Zaedah dari Universitas California tahun 1965, seorang guru besar di University of California, Berkeley, Amerika Serikat. Logika Fuzzy (logika samar) adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Beberapa keunggulan dari logika samar adalah konsepnya sederhana dan mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, dan logika samar didasarkan pada bahasa alami[1][2].

2. Himpunan Fuzzy

Jika pada himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1 [3]. Himpunan Fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu :

- 2.1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : SEDIKIT, SEDANG, BANYAK.
- 2.2. Numeric, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 40, 25, 50, dsb[1].

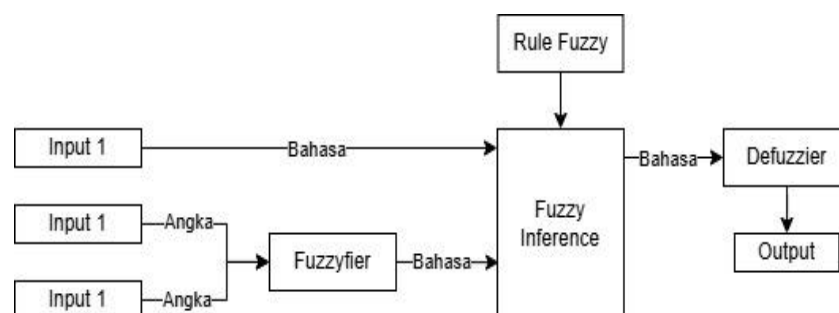
3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah nilai suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input kedalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Beberapa fungsi atau kurva yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan[4][5][6][7].

4. Sistem Fuzzy

Sebuah sistem fuzzy dapat menerima masukan berupa angka atau bahasa. Hasil dari sebuah sistem fuzzy berupa angka tegas (*crisp*). Jika masukan berupa angka, maka harus dilakukan proses pengaburan (*fuzzyfier*). Proses pengaburan adalah proses yang mengubah masukan angka menjadi bahasa agar dapat dilakukan penarikan kesimpulan samar[1].

Rule aturan sistem fuzzy berbentuk IF – THEN yang tiap aturan merupakan kombinasi b dari setiap himpunan dalam variable input. Hasil dari penarikan ini berupa bahasa sehingga agar dapat diubah kembali menjadi bentuk angka, maka harus dilakukan proses penegasan (*defuzzyfier*). Proses penegas akan mengubah bahasa menjadi bentuk angka tegas (*crisp*)[1][3].



Gambar 1. Sistem Fuzzy

5. Metode Fuzzy Sugeno

Metode Fuzzy Sugeno merupakan metode yang digunakan dalam logika. Metode fuzzy Sugeno diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985. Sistem fuzzy Sugeno memperbaiki kelemahan sistem fuzzy terbaik dengan menambahkan perhitungan numeric sederhana seperti bagian THEN. Dalam transformasi ini, sistem fuzzy mempunyai keseimbangan tertimbang pada bagian aturan fuzzy IF-THEN[8][9].

Sistem Fuzzy Sugeno juga lemah terutama pada bagian THEN, artinya ada angka-angka yang dihitung sebenarnya tidak dapat memberikan representasi standard tingkat pengetahuan manusia. Permasalahan kedua adalah tidak adanya kebebasan untuk menggunakan prinsip – prinsip yang berbeda dalam logika fuzzy, sehingga ketidak pastian dari sistem fuzzy tidak dapat direpresentasikan secara baik[8].

6. Tahapan Sugeno

6.1. Pembentukan Aturan Fuzzy

Proses Fuzzy Sugeno dimulai dengan pembentukan aturan fuzzy dari dataset input-output yang diberikan. Aturan fuzzy yang khas dalam model fuzzy Sugeno orde pertama memiliki bentuk IF x is A AND y is B THEN $z = f(x,y)$, di mana x , y dan z merupakan variabel linguistik, sedangkan A dan B adalah fuzzy set pada anteseden, di mana $z=f(x,y)$ merupakan konsekuen fungsi crisp. 2. Membership Function[9].

6.2. Membership Function

Metode Sugeno menyarankan untuk menggunakan single ton sebagai membership function dari rule consequent. Metode inferensi Sugeno sangatlah mirip dengan metode Mamdani. Sugeno hanya merubah aturan consequennya, dia tidak menggunakan fuzzy set, namun dia hanya menggunakan fungsi matematik pada variabel input.

6.3. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah data input menjadi variabel linguistik. Variabel input dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

6.4. Operasi Logika Fuzzy

Jika bagian antecedent lebih dari satu pernyataan, maka dilakukan operasi-operasi logika fuzzy. Hasil akhir dari operasi ini adalah derajat kebenaran antecedent yang berupa bilangan tunggal. Operator fuzzy untuk melakukan operasi and dan or bisa dibuat sendiri.

6.5. Inferensi

Setelah dilakukan fuzzifikasi dan operasi logika fuzzy, dilakukan inferensi untuk menghasilkan output. Metode Sugeno menggunakan fungsi tegas pada konsekuen sebagai output.

6.6. Defuzzifikasi

Hasil inferensi kemudian diubah menjadi nilai crisp menggunakan defuzzifikasi. Defuzzifikasi adalah proses mengubah hasil inferensi menjadi nilai crisp.

7. Pengertian dan Pentingnya Kepuasan Pelanggan

Kotler dan Keller (2009 : 138) berpendapat bahwa kepuasan konsumen adalah seseorang yang merasa puas ataupun kecewa yang timbul terhadap ekspektasi atas produk atau jasa yang mereka gunakan[10].

Kotler dan Armstrong (2008 : 16) berpendapat bahwa kepuasan konsumen merupakan persepsi konsumen terhadap kinerja suatu produk yang dibeli berdasarkan ekspektasi yang diharapkan. Apabila produk tidak sesuai dengan ekspektasi maka pelanggan akan kecewa dan tingkat kepuasannya menurun, tetapi jika produk sesuai dengan yang diharapkan maka pelanggan akan merasa senang dan tingkat kepuasannya akan meningkat[10].

Kepuasan Konsumen menurut Lupiyoadi dan Hamdani (2006 : 192) adalah perilaku dimana seseorang membandingkan atas kinerja suatu produk (jasa) yang diterima dengan yang mereka harapkan[10].

METODE/EKSPERIMEN

1. Metode Pengumpulan Data

Didalam menentukan jumlah produksi beras menggunakan system himpunan fuzzy mamdani dengan berdasarkan jumlah permintaan dan jumlah persediaanya. Selanjutnya dapat diuraikan pembahasan masing- masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1.1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara studi pustaka dengan membaca dan membandingkan buku-buku referensi tentang Logika Fuzzy khususnya pada Metode Mamdani untuk menentukan jumlah produksi.

1.2. Browsing/ Searching

Melakukan pengamatan ke berbagai macam website di internet yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam penerapan logika fuzzy.

1.3. Observasi

Melakukan pengamatan terhadap data yang diteliti, data yang diteliti itu berupa jurnal yang penulis amati sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Perhitungan Metode Fuzzy

Berdasarkan pada jurnal yang penulis amati, pada tahapan proses perhitungan metode Fuzzy yang dilakukan adalah pembentukan himpunan Fuzzy. Pada Metode Fuzzy, baik variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Dalam penentuan tingkat kepuasan pelanggan berdasarkan kualitas dan harga produk, variabel input dibagi menjadi dua yaitu variabel Kualitas produk dan harga produk. Serta satu variabel output yaitu tingkat kepuasan. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat pada table berikut.

Tabel 1. Semesta Pembicara Variabel Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
Input 1	Kualitas Produk	[0-100]
Input 2	Harga Produk	[0-100]
Output	Kepuasan Pelanggan	[0-100]

Dari variabel yang dimunculkan, kemudian disusun domain himpunan fuzzy. Berdasarkan domain tersebut, selanjutnya ditentukan fungsi keanggotaan dari masing masing variable seperti terlihat pada Tabel 2 adalah perancangan himpunan fuzzy pada penentuan jumlah produksi ::

Tabel 2. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan	Fungsi Keanggotaan	Domain (k)
Input	Kualitas Produk	Buruk	Bahu Kiri	[0 – 0 – 50]
		Cukup	Segitiga	[40 – 55 – 70]
		Baik	Bahu Kanan	[60 – 100 – 100]
Output	Kepuasan Pelanggan	Murah	Bahu Kiri	[0 – 0 – 30]
		Terjangkau	Segitiga	[20 – 40 – 60]
		Mahal	Bahu Kanan	[50 – 100 – 100]
		Angka 0 – 100		

Setelah data-data sudah didapatkan, maka kita dapat melanjutkan ketahap perhitungan metode sugeno.

2. Perhitungan Metode Sugeno

Dari data-data pada materi sebelumnya, penulis akan mencoba melakukan perhitungan menggunakan metode sugeno sesuai dengan tahapan-tahapannya.

2.1. Definisi Variabel

a. Input :

- Kualitas Produk : Buruk, Cukup Baik
- Harga Produk : Murah, Terjangkau, Mahal

b. Output :

- Kepuasan Pelanggan : [Angka antara 0 – 100]

2.2. Fungsi Keanggotaan

a. Kualitas Produk

- Rendah : Trafesium Bahu Kiri

Titik Awal (A) : 0 ($\mu=1$) Titik Puncak (B) : 0 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 50 ($\mu=0$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{50-x}{50-0}, & 0 \leq x \leq 50 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$
--	--

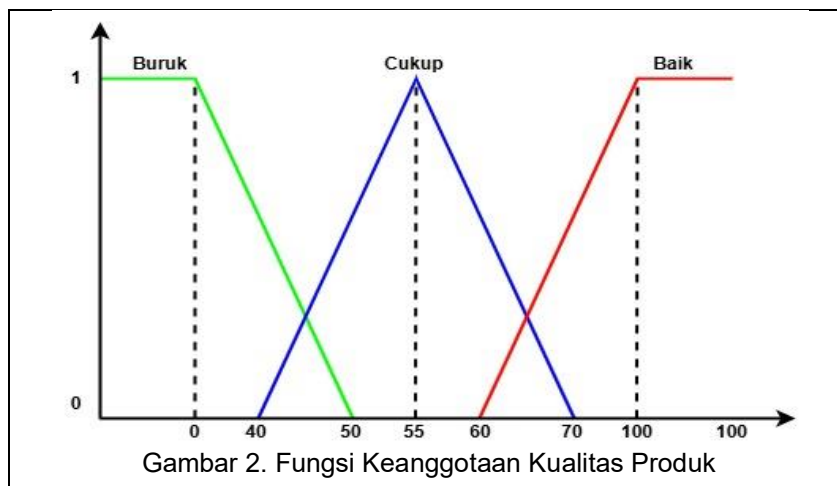
- Cukup : Fungsi Segi Tiga

Titik Awal (A) : 40 ($\mu=0$) Titik Puncak (B) : 55 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 70 ($\mu=0$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{x-40}{55-40}, & 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70-x}{70-55}, & 55 \leq x \leq 70 \\ 1, & x = 55 \end{cases}$
--	--

- Baik : Trafesium Bahu Kanan

Titik Awal (A) : 60 ($\mu=0$) Titik Puncak (B) : 100 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 100 ($\mu=1$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{x-60}{100-60}, & 60 \leq x \leq 100 \\ 1, & x = 100 \end{cases}$
--	--

- Fungsi Keanggotaan Kualitas Produk



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Kualitas Produk

b. Harga Produk

- Murah : Trafesium Bahu Kiri

Titik Awal (A) : 0 ($\mu=1$) Titik Puncak (B) : 0 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 30 ($\mu=0$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{30-x}{30-0}, & 0 \leq x \leq 30 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$
--	--

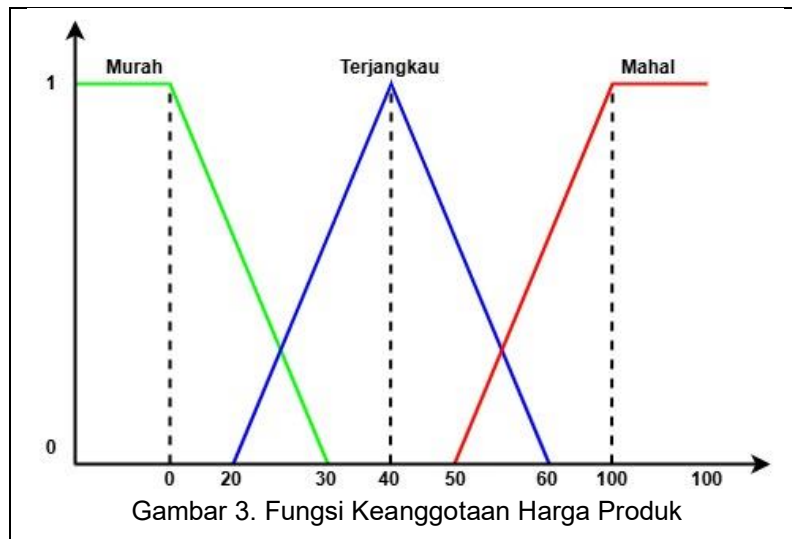
- Terjangkau : Fungsi Segi Tiga

Titik Awal (A) : 20 ($\mu=0$) Titik Puncak (B) : 40 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 60 ($\mu=0$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{x-20}{40-20}, & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40}, & 40 \leq x \leq 60 \\ 1, & x = 40 \end{cases}$
--	--

- Mahal : Trapezium Bahu Kanan

Titik Awal (A) : 50 ($\mu=0$) Titik Puncak (B) : 100 ($\mu=1$) Titik Akhir (C) : 100 ($\mu=1$)	$\mu[x] = \begin{cases} \frac{x-50}{100-50}, & 50 \leq x \leq 100 \\ 1, & x = 100 \end{cases}$
--	--

- Fungsi Keanggotaan Harga Produk



2.3. Basis Aturan Sugeno

Aturan	Premis Kualitas Produk	Premis Harga Produk	Output Kepuasan Pelanggan
Aturan 1	Buruk	Murah	30
Aturan 2	Buruk	Terjangkau	20
Aturan 3	Buruk	Mahal	10
Aturan 4	Cukup	Murah	50
Aturan 5	Cukup	Terjangkau	60
Aturan 6	Cukup	Mahal	70
Aturan 7	Baik	Murah	100
Aturan 8	Baik	Terjangkau	90
Aturan 9	Baik	Mahal	80

Hasil basis aturan sugeno adalah:

Aturan 1 :

IF Kualitas Produk Buruk AND Harga Produk Murah THEN Kepuasan Pelanggan Buruk

Aturan 2 :

IF Kualitas Produk Buruk AND Harga Produk Terjangkau THEN Kepuasan Pelanggan Buruk

Aturan 3 :

IF Kualitas Produk Buruk AND Harga Produk Mahal THEN Kepuasan Pelanggan Buruk

Aturan 4 :

IF Kualitas Produk Cukup AND Harga Produk Murah THEN Kepuasan Pelanggan Baik

Aturan 5 :

IF Kualitas Produk Cukup AND Harga Produk Terjangkau THEN Kepuasan Pelanggan Baik

Aturan 6 :

IF Kualitas Produk Cukup AND Harga Produk Mahal THEN Kepuasan Pelanggan Sangat Baik

Aturan 7 :

IF Kualitas Produk Baik AND Harga Produk Murah THEN Kepuasan Pelanggan Sangat Baik

Aturan 8 :

IF Kualitas Produk Baik AND Harga Produk Terjangkau THEN Kepuasan Pelanggan Sangat Baik

Aturan 9 :

IF Kualitas Produk Baik AND Harga Produk Mahal THEN Kepuasan Pelanggan Sangat Baik

2.4. Proses Inferensi

Dalam proses ini kita akan menentukan posisi premis dari setiap variable input, misal : Kualitas Produk = 75 dan Harga Produk = 45..

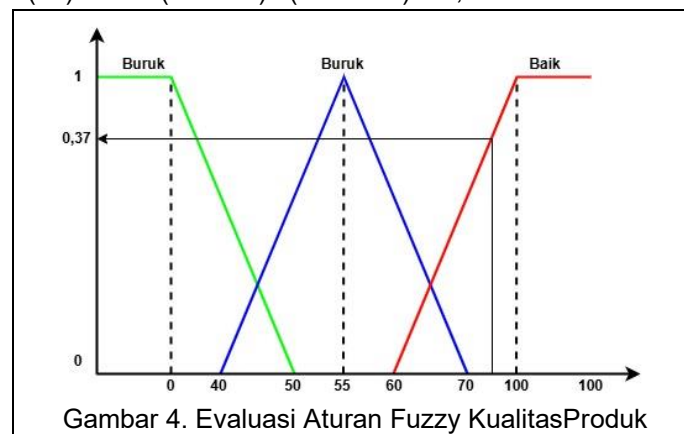
a. Fuzzifikasi Input

Kualitas Produk :

Buruk : $\mu_{\text{Buruk}}(75) = 0$, Karena $x \geq 50$

Cukup : $\mu_{\text{cukup}}(75) = 0$, Karena $x \geq 70$

Baik : $\mu_{\text{Baik}}(75) = (75 - 60) / (100 - 60) = 0,37$



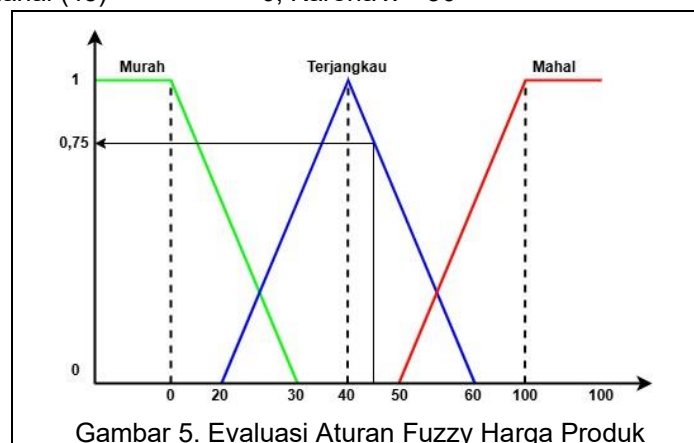
Gambar 4. Evaluasi Aturan Fuzzy Kualitas Produk

Harga Produk :

Murah : $\mu_{\text{Murah}}(45) = 0$, Karena $x \geq 30$

Terjangkau : $\mu_{\text{Terjangkau}}(45) = (60 - 45) / (60 - 40) = 0,75$

Mahal : $\mu_{\text{Mahal}}(45) = 0$, Karena $x \leq 50$



Gambar 5. Evaluasi Aturan Fuzzy Harga Produk

b. Evaluasi Aturan

Aturan 1

Kualitas Produk Buruk (0) AND Harga Produk Murah (0) = 0

Aturan 2

Kualitas Produk Buruk (0) AND Harga Produk Terjangkau (0,75) = 0

Aturan 3

Kualitas Produk Buruk (0) AND Harga Produk Mahal (0) = 0

Aturan 4

Kualitas Produk Cukup (0) AND Harga Produk Murah (0) = 0

Aturan 5

Kualitas Produk Cukup (0) AND Harga Produk Terjangkau (0,75) = 0

Aturan 6

Kualitas Produk Cukup (0) AND Harga Produk Mahal (0) = 0

Aturan 7

Kualitas Produk Baik (0,37) AND Harga Produk Murah (0) = 0

Aturan 8

Kualitas Produk Baik (0,37) AND Harga Produk Terjangkau (0,75) = 0,37

Aturan 9

Kualitas Produk Baik (0,37) AND Harga Produk Mahal (0) = 0

Hasil evaluasi aturan menunjukkan bahwa aturan yang berlaku adalah : Aturan 8 : Kepuasan Pelanggan = 90 dengan $\mu = 0.37$

c. Agregasi Output Aturan

Hitung output akhir menggunakan rata-rata tertimbang :

$$\text{Output} = \frac{90 \cdot 0,37}{0,37} = \frac{33,3}{0,37} = 90\%$$

d. Hasil Akhir

Produk dengan Kualitas 75% dan Harga 45% mendapatkan Tingkat kepuasan pelanggan 90% berdasarkan perhitungan sistem inferensi fuzzy dengan metode Sugeno.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan mengenai penentuan Kepuasan Pelanggan berdasarkan Kualitas Produk dan Harga Produk dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

- Logika fuzzy dalam menentukan jumlah Kepuasan Pelanggan berdasarkan Kualitas Produk yang baik dan Harga Produk yang terjangkau dapat menumpuhkan tingkat kepuasan pelanggan hingga mencapai 90%.
- Sistem yang telah dirancang sesuai dengan Kualitas dan Harga Produk dengan logika fuzzy dapat membantu admin dalam menentukan produk seperti apa yang harus diproduksi dan dijual.
- Dengan mengadopsi sistem berbasis logika fuzzy, perusahaan dapat mengelola data pelanggan yang kompleks dengan lebih efektif, mengidentifikasi tren kepuasan secara real-time, dan merancang strategi peningkatan layanan yang lebih tepat sasaran serta dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut di bidang aplikasi logika fuzzy dalam berbagai sektor industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Erich, A. Rahman, and D. Destiarini, "Sistem Pendukung Keputusan Kemampuan Akademik Mahasiswa Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Intech*, vol. 1, no. 2, pp. 14–19, 2020, doi: 10.54895/intech.v1i2.638.
- [2] A. Adha, "Penerapan Logika Fuzzy Pada Mesin Cuci Dan Menentukan Lama Waktu Pencucian," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, p. 125, 2022, doi: 10.26798/jiko.v6i1.289.
- [3] Muchammad Abrori dan Amrul Hinung Prihamayu, "Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani," *Kaunia*, vol. 11, no. 2, pp. 91–99, 2015.
- [4] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [5] Widodo, P. Pudjo, and R. T. Handayanto, *Penerapan Soft Computing Dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa Sains, 2012.
- [6] A. Rahman, R. A. Mutiarawan, A. Darmawan, Y. Rianto, and M. Syafrullah, "Prediction of students academic success using case based reasoning," *Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. Informatics*, pp. 171–176, 2019, doi: 10.23919/EECSI48112.2019.8977104.
- [7] F. Fitriyadi and H. Hariono, "Perancangan Sistem Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 17, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.35889/progresif.v17i1.573.
- [8] S. P. Sihombing, I. C. Manalu, and S. R. Andani, "Jurnal JPILKOM (Jurnal Penelitian Ilmu Komputer) PENERAPAN FUZZY SUGENO DALAM MENGEVALUASI KEMAMPUAN TENAGA PENDIDIK SD N 12 LAUT TEDOR," vol. 2, no. 1, 2024.
- [9] R. E. Subarja and B. Hendrik, "Evaluasi Kinerja Pelayanan Pegawai Kantor Camat Padangsidempuan Utara Menggunakan Pendektan Fuzzy Inference System Sugeno," *Indo Green J.*, vol. 1, no. 3, pp. 90–95, 2023, doi: 10.31004/green.v1i3.17.
- [10] R. Yusuf, H. Hendawati, and L. A. Wibowo, "Pengaruh Konten Pemasaran Shoppe Terhadap Pembelian Pelanggan," *J. Manaj. Pendidik. dan ilmu Sos.*, vol. 1, no. 2, pp. 506–515, 2020, doi: 10.38035/JMPIS.