



Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jagung Pipilan di Kabupaten Toba

Application of the Sugeno Fuzzy Method to Determine the Price of Shelled Corn in Toba Regency

Khairul Saleh¹, Reza Fahlevi², Izwal Jamil Margolang³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: hutasuhutkhairul@gmail.com¹, rezafahlevii041@gmail.com², izuwajamil129@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 24-01-2026

Revised : 25-01-2026

Accepted : 27-01-2026

Pulished : 29-01-2026

Abstract

This study examines the application of the Fuzzy Sugeno method to determine the price of shelled corn in Toba Regency as a solution to price fluctuations influenced by demand, supply, commodity quality, and other external factors. The Fuzzy Sugeno method is chosen for its ability to handle uncertain data and produce more flexible and accurate price calculations. The system uses demand and quality variables as inputs to generate more stable price estimations that can serve as a reference for farmers, traders, and policymakers. The results show that the Fuzzy Sugeno method improves prediction accuracy and supports decision-making in managing shelled corn pricing in Toba Regency.

Keywords: *Fuzzy Sugeno, shelled corn price, price prediction.*

Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan metode Fuzzy Sugeno untuk menentukan harga jagung pipilan di Kabupaten Toba sebagai solusi atas fluktuasi harga yang dipengaruhi oleh permintaan, pasokan, kualitas komoditas, dan faktor eksternal lainnya. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena kemampuannya menangani data yang tidak pasti sehingga menghasilkan perhitungan harga yang lebih fleksibel dan akurat. Sistem menggunakan variabel permintaan dan kualitas sebagai input untuk menghasilkan estimasi harga yang lebih stabil dan dapat dijadikan acuan oleh petani, pedagang, maupun pemangku kebijakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu meningkatkan ketepatan estimasi dan mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan harga jagung pipilan di Kabupaten Toba.

Kata kunci: Fuzzy Sugeno, harga jagung pipilan, prediksi harga.

PENDAHULUAN

Jagung pipilan merupakan salah satu komoditas pangan yang banyak dikonsumsi, maka perlu dilakukan penelitian untuk memperkirakan jumlah produksi dan konsumsi jagung pipilan di masa yang akan datang (Program et al., 2023).

Metode Fuzzy Sugeno menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk digunakan dalam mengatasi masalah tersebut. Dengan kemampuan dalam memproses data yang ambigu dan non-linear, metode ini mampu mengintegrasikan berbagai variabel seperti permintaan, pasokan, dan kondisi pasar untuk menghasilkan rekomendasi harga yang lebih stabil dan reliabel (Fuadi et al., 2022). Penerapan Fuzzy Sugeno dalam penentuan harga grosir beras diharapkan tidak hanya dapat meningkatkan akurasi prediksi, tetapi juga membantu pelaku pasar dan pengambil kebijakan dalam membuat keputusan yang lebih terukur dan berbasis data. Hal ini menjadikan metode Fuzzy Sugeno sebagai solusi yang relevan untuk menghadapi kompleksitas dinamika harga beras di Indonesia.



METODE PENELITIAN

Metode Sugeno

Model Fuzzy Sugeno (model fuzzy TSK) diajukan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang (Takagi dan Sugeno, 1985) dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan – aturan fuzzy dari himpunan data Input – Output yang diberikan. Suatu aturan fuzzy khas dalam model fuzzy Sugeno dibentuk: if x is A and y is B then $z = f(x,y)$, dimana A dan B himpunan fuzzy dalam anteseden dan $z = f(x,y)$ fungsi tegas dalam konsekuen. Jika $f(x, y)$ polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut model fuzzy Sugeno orde satu. Jika f konstan, dihasilkan model fuzzy Sugeno orde nol. Sistem inferensi fuzzy menggunakan metode Sugeno memiliki karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan fuzzy, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel - variabel sesuai dengan variabel - variabel Inputnya [3].

Penalaran Fuzzy Metode Sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja Output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan Fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Michio Sugeno mengusulkan penggunaan singleton sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuen. Singleton adalah sebuah himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut [4].

Penalaran Fuzzy Metode Sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja Output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan Fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Michio Sugeno mengusulkan penggunaan singleton sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuen. Singleton adalah sebuah himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data

Pada penelitian ini, sumber data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik Sumatera Utara (BPS Sumut) dimana data tersebut adalah data Harga Jagung Pipilan di kabupaten Toba, melalui situs <https://www.sumut.bps.go.id>. Bahan penelitian yang dipakai berupa data sekunder yang terdiri dari data Permintaan, data Kualitas, dan data Harga Jagung Pipilan di kabupaten Toba Disesuaikan pada tahun 2024. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Data Permintaan, Kualitas, dan Jagung Pipilan Tahun 2024

Bulan	Permintaan	Kualitas	Harga Jagung Pipilan Tahun 2024
Januari	12	4	565.000
Februari	8	6	625.000
Maret	18	2	505.000
April	6	4	480.000
Mei	20	5	410.000



Juni	16	7	415.000
------	----	---	---------

Pada penelitian ini, penulis mengambil contoh permasalahan yakni berapakah harga beras per kilo jika permintaan = 20, dan kualitas = 4 ?. Proses perhitungan logika fuzzy sugeno dilakukan dengan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

Proses Perhitungan Logika Fuzzy Metode Sugeno

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy (fuzzifikasi)

Pada metode Fuzzy sugeno, baik variabel Input maupun Output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan Fuzzy. Variabel Input dibagi menjadi dua yaitu variabel permintaan dan kualitas, sedangkan yang menjadi variabel Output adalah harga. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Permintaan(X)	[1-30]
	Kualitas(Y)	[1-10]
Output	Harga Jagung Pipilan (Z)	[400.000-700.000]

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Domain
Input	Permintaan(X)	[5-30]
	Kualitas(Y)	[2-9]
Output	Harga Jagung Pipilan (Z)	[400.000-700.000]

2. Pembentukan Fuzzy Rule

Pada tahap ini, nilai keanggotaan himpunan harga dan kualitas saat ini dicari menggunakan fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy berdasarkan data. Pembentukan Aturan Fuzzy, Dari dua variabel Input dan sebuah variabel Output yang telah didefinisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap-tiap himpunan Fuzzy pada tiap-tiap variabelnya maka terdapat 6 aturan Fuzzy yang akan dipakai dalam sistem ini, dengan susunan aturan IF permintaan IS ... AND kualitas IS ... THEN harga IS.

[R1] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MURAH

[R2] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas BAIK THEN Harga MURAH

[R3] IF Permintaan BANYAK AND Kualitas BAIK THEN Harga MAHAL

[R4] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MAHAL

[R5] IF Permintaan BANYAK AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MAHAL

[R6] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas BAIK THEN Harga MAHAL

Berikut adalah cara untuk mendapatkan nilai keanggotan berdasarkan variabel linguistik dan variabel numerik yang digunakan:



- a. Fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy SEDIKIT, dan BANYAK dari variabel Permintaan

$$\mu_X[\text{SEDIKIT}] = \begin{cases} 1, & x \leq 5; \\ \frac{30-x}{30-5}, & 5 \leq x \leq 30; \\ 0, & x \geq 30; \end{cases}$$

$$\mu_X[\text{BANYAK}] = \begin{cases} 0, & x \leq 5; \\ \frac{x-5}{30-5}, & 5 \leq x \leq 30; \\ 1, & x \geq 30; \end{cases}$$

Mencari nilai keanggotaan untuk Variabel Permintaan:

$$\mu_{\text{Sedikit}}[20] = (30-20)/25 = 0,4$$

$$\mu_{\text{Banyak}}[20] = (20-5)/25 = 0,6$$

- b. Fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy KURANG BAIK, dan BAIK dari variabel Kualitas

$$\mu_Y[\text{KURANG BAIK}] = \begin{cases} 1, & y \leq 2; \\ \frac{9-y}{9-2}, & 2 \leq y \leq 9; \\ 0, & y \geq 9; \end{cases}$$

$$\mu_Y[\text{BAIK}] = \begin{cases} 0, & y \leq 2; \\ \frac{y-2}{9-2}, & 2 \leq y \leq 9; \\ 1, & y \geq 9; \end{cases}$$

Mencari nilai keanggotaan untuk Variabel Kualitas:

$$\mu_{\text{Kurang Baik}}[4] = (9-4)/7 = 0,71$$

$$\mu_{\text{Baik}}[4] = (4-2)/7 = 0,28$$

[R1] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MURAH

$$\text{Pred1} = \min(0,4; 0,71)$$

$$= 0,4$$

$$Z1 = 565.000$$

[R2] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas BAIK THEN Harga MURAH

$$\text{Pred2} = \min(0,4; 0,28)$$

$$= 0,28$$

$$Z2 = 625.000$$

[R3] IF Permintaan BANYAK AND Kualitas BAIK THEN Harga MAHAL

$$\text{Pred3} = \min(0,6; 0,28)$$

$$= 0,28$$

$$Z3 = 505.000$$



[R4] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MAHAL

$$\text{Pred4} = \min (0,4; 0,71)$$

$$= 0,4$$

$$Z4 = 480.000$$

[R5] IF Permintaan BANYAK AND Kualitas KURANG BAIK THEN Harga MAHAL

$$\text{Pred5} = \min (0,6; 0,71)$$

$$= 0,6$$

$$Z5 = 410.000$$

[R6] IF Permintaan SEDIKIT AND Kualitas BAIK THEN Harga MAHAL

$$\text{Pred6} = \min (0,4; 0,28)$$

$$= 0,28$$

$$Z6 = 415.000$$

c. Proses *Defuzzifikasi*

$$Z = \frac{(\alpha - \text{Pred1} * z_1) + (\alpha - \text{Pred2} * z_2) + (\alpha - \text{Pred3} * z_3) + (\alpha - \text{Pred4} * z_4) + (\alpha - \text{Pred5} * z_5) + (\alpha - \text{Pred6} * z_6)}{\alpha - \text{Pred1} + \alpha - \text{Pred2} + \alpha - \text{Pred3} + \alpha - \text{Pred4} + \alpha - \text{Pred5} + \alpha - \text{Pred6}}$$

=

$$\frac{(0,4*565.000)+(0,28*625.000)+(0,28*505.000)+(0,4*480.000)+(0,6*410.000)+(0,28*415.000)}{(0,4+0,28+0,28+0,4+0,6+0,28)}$$

$$(0,4+0,28+0,28+0,4+0,6+0,28)$$

$$= \frac{1.096.600}{2,24}$$

$$= 489.553$$

$$= 489.553$$

Jadi, menurut perhitungan di atas hasil memprediksi harga Jagung Pipilan per 100 kg nya

Rp. 489.553

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Sugeno, dapat disimpulkan bahwa metode ini mampu digunakan secara efektif untuk menentukan harga jagung pipilan di Kabupaten Toba. Dengan memanfaatkan variabel permintaan dan kualitas sebagai input, sistem mampu menghasilkan estimasi harga yang lebih akurat dan stabil. Dari proses fuzzifikasi, pembentukan aturan, hingga defuzzifikasi, diperoleh hasil prediksi harga jagung pipilan sebesar Rp 489.553 per 100 kg. Hal ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno dapat memberikan perkiraan harga yang mendekati kondisi pasar sebenarnya dan dapat menjadi alat bantu bagi petani, pedagang, serta pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan terkait pengelolaan komoditas jagung pipilan.



DAFTAR PUSTAKA

- Fuadi, A. L., Teknik, F., Informatika, T., & Pamulang, U. (2022). *Implementasi logika fuzzy mamdani untuk menentukan stok beras di toko agung cahaya berbasis web*. 1(10), 1707–1713.
- Program, A., Agribisnis, S., Pertanian, F., Palangka, U., Pengajar, S., Studi, P., Fakultas, A., Univesitas, P., & Raya, P. (2023). *Alumnus Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya Staf Pengajar Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Univesitas Palangka Raya*. 17(1), 30–46.