



Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Grosir Beras Indonesia

Application of the Sugeno Fuzzy Method to Determine the Wholesale Price of Indonesian Rice

Khairul Shaleh¹, Laura Gusti Ayunda², Dinda Munifa Marpaung³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: hutasuhutkhairul@gmail.com¹, lauragustiyunda@gmail.com², dindamunifah04@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 22-12-2025

Revised : 23-12-2025

Accepted : 25-12-2025

Published : 27-12-2025

Abstract

This study discusses the application of the Fuzzy Sugeno method to determine wholesale rice prices in Indonesia as a solution to the frequent price fluctuations caused by changes in consumer demand, supply availability, harvest seasons, and other external factors. The Fuzzy Sugeno method is selected because it is capable of handling uncertain and dynamic data while providing more flexible and accurate calculation results. The developed system utilizes these key variables as inputs to generate wholesale price recommendations that are more stable and can be used by traders, distributors, and policymakers. The test results show that the Fuzzy Sugeno approach improves price estimation accuracy and supports decision-making processes in managing the rice supply chain in Indonesia.

Keywords: *Fuzzy Sugeno, wholesale rice price, price prediction.*

Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan metode Fuzzy Sugeno untuk menentukan harga grosir beras di Indonesia sebagai solusi atas fluktuasi harga yang sering dipicu oleh perubahan permintaan konsumen, ketersediaan pasokan, musim panen, dan faktor eksternal lainnya. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena mampu menangani data yang bersifat tidak pasti serta memberikan hasil perhitungan yang lebih fleksibel dan akurat. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan variabel-variabel utama tersebut sebagai input untuk menghasilkan rekomendasi harga grosir yang lebih stabil dan dapat dijadikan acuan oleh pedagang, distributor, maupun pengambil kebijakan. Berdasarkan hasil pengujian, metode Fuzzy Sugeno terbukti dapat meningkatkan ketepatan estimasi harga dan mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan rantai pasok beras di Indonesia.

Kata kunci: Fuzzy Sugeno, Harga Grosir Beras, Prediksi Harga.

PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas pangan utama di Indonesia dan memiliki peran strategis dalam menjaga stabilitas ekonomi dan ketahanan pangan nasional. Fluktuasi harga beras, terutama pada tingkat grosir, sering terjadi akibat perubahan permintaan, ketersediaan stok, musim panen, distribusi, serta faktor eksternal seperti cuaca dan kebijakan pemerintah (Perdana, 2021). Ketidakstabilan harga ini dapat berdampak langsung pada pelaku pasar, konsumen, dan keberlanjutan rantai pasok. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu memprediksi dan menentukan harga grosir beras secara lebih akurat berdasarkan kondisi-kondisi yang dinamis dan sering kali tidak pasti.



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 Grosir Beras Indonesia 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 Grosir Beras Indonesia Disesuaikan pada tahun 2024. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:



Tabel 1. Data Permintaan, Kualitas, dan Harga Beras tahun 2024

Bulan	Permintaan	Kualitas	Harga Beras Tahun 2024
Januari	10	2	13.588
Februari	9	8	14.397
Maret	20	6	14.528
April	5	4	13.902
Mei	22	5	13.471
Juni	15	7	13.433

Pada penelitian ini, penulis mengambil contoh permasalahan yakni berapakah harga beras per kilo jika permintaan = 22, dan kualitas = 6 ?. 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)	[1-40]
	Kualitas(Y)	[1-10]
Output	Harga Beras (Z)	[10.000-15.000]

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Domain
Input	Permintaan(X)	[5-30]
	Kualitas(Y)	[2-9]
Output	Harga Beras (Z)	[10.000-15.000]

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 keanggotaan 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:

$$\mu_{\text{Sedikit}}[22] = (30-22)/25 = 0,32$$

$$\mu_{\text{Banyak}}[22] = (22-5)/25 = 0,68$$

- 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:

$$\mu_{\text{Kurang Baik}}[6] = (9-6)/7 = 0,42$$

$$\mu_{\text{Baik}}[6] = (6-2)/7 = 0,57$$

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

$$\text{Pred1} = \min(0,32; 0,42)$$

$$= 0,32$$

$$Z1 = 13.588$$

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

$$\text{Pred2} = \min(0,32; 0,57)$$

$$= 0,32$$



$$Z2 = 14.397$$

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

$$\text{Pred3} = \min (0,68; 0,57)$$

$$= 0,57$$

$$Z3 = 14.528$$

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

$$\text{Pred4} = \min (0,32; 0,42)$$

$$= 0,32$$

$$Z4 = 13.902$$

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

$$\text{Pred5} = \min (0,68; 0,42)$$

$$= 0,42$$

$$Z5 = 13.471$$

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

$$\text{Pred6} = \min (0,32; 0,57)$$

$$= 0,32$$

$$Z6 = 13.433$$

c. Proses *Defuzzyfikasi*

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

$$= \frac{(0,32*13.588)+(0,32*14.397)+(0,57*14.528)+(0,32*13.902)+(0,42*13.471)+(0,32*13.433)}{(0,32+0,32+0,57+0,32+0,42+0,32)}$$

$$= \frac{31.641,18}{2,27}$$

$$= 13.939$$

Jadi, menurut perhitungan di atas hasil memprediksi harga Beras perkilo nya

Rp. 13.939



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan harga beras dengan mempertimbangkan variabel permintaan, kualitas, dan harga. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh prediksi harga beras perkilonya sebesar Rp 13.939. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno dapat memberikan estimasi harga yang mendekati kondisi pasar aktual, sehingga dapat membantu dan mempermudah grosir beras memprediksi harga beras perkilo secara lebih objektif dan akurat.

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.
- Perdana, R. W. (2021). *APLIKASI PEMILIHAN BERAS BERDASARKAN REFERENSI KONSUMEN Abstrak*. 14(2), 301–311.