



IMPLEMENTASI METODE FUZZY SUGENO PADA PENENTUAN HARGA EMAS 24 KARAT PADA KOTA MEDAN

IMPLEMENTATION OF THE FUZZY SUGENO METHOD IN DETERMINING 24-KARAT GOLD PRICES IN MEDAN CITY

Khairul Saleh¹, Zulfa Ar Rahman², Emi Dea³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: hutasuhutkhairul@gmail.com¹, Zulfaarrahman80@gmail.com², emde43897@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 17-12-2025

Revised : 18-12-2025

Accepted : 20-12-2025

Published : 22-12-2025

Abstract

The price of 24-karat gold in Medan City tends to fluctuate due to several factors, such as global gold prices, the exchange rate of the Indonesian rupiah, and market demand conditions. These price fluctuations make it difficult for the public and gold traders to determine fair and competitive gold prices. This study aims to implement the Fuzzy Sugeno method to determine the price of 24-karat gold in Medan City. The Fuzzy Sugeno method is employed because it is capable of handling data uncertainty and producing crisp output values. The input variables used in this study include global gold prices, the rupiah exchange rate, and the level of gold demand, while the output variable is the price of 24-karat gold. The research stages consist of fuzzification, fuzzy rule formation, Sugeno inference, and defuzzification using the weighted average method. The results show that the Fuzzy Sugeno method is able to provide gold price estimations that are close to actual market prices, making it suitable as a decision support system for determining the price of 24-karat gold in Medan City.

Keywords: *Fuzzy Sugeno, Gold Price, Decision Support System*

Abstrak

Harga emas 24 karat di Kota Medan cenderung mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti harga emas dunia, nilai tukar rupiah, dan kondisi permintaan pasar. Fluktuasi harga tersebut menyulitkan masyarakat dan pelaku usaha dalam menentukan harga emas yang tepat dan kompetitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Fuzzy Sugeno dalam menentukan harga emas 24 karat di Kota Medan. Metode Fuzzy Sugeno digunakan karena mampu menangani ketidakpastian data dan menghasilkan keluaran berupa nilai tegas (crisp). Variabel input yang digunakan meliputi harga emas dunia, nilai tukar rupiah, dan tingkat permintaan emas, sedangkan variabel output adalah harga emas 24 karat. Tahapan penelitian meliputi proses fuzzifikasi, pembentukan aturan fuzzy, inferensi Sugeno, dan defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata berbobot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu memberikan estimasi harga emas yang mendekati harga pasar, sehingga dapat dijadikan sebagai sistem pendukung keputusan dalam penentuan harga emas 24 karat di Kota Medan.

Kata Kunci: Fuzzy Sugeno, Harga Emas, Sistem Pendukung Keputusan

PENDAHULUAN

Emas 24 karat merupakan salah satu instrumen investasi dan komoditas bernilai tinggi yang banyak diminati oleh masyarakat karena sifatnya yang stabil dan tahan terhadap inflasi, khususnya di Kota Medan yang memiliki aktivitas perdagangan emas cukup tinggi. Namun, harga emas 24 karat cenderung mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu akibat pengaruh berbagai faktor, antara lain perubahan harga emas dunia, nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat, serta kondisi



permintaan pasar lokal. Fluktuasi harga yang terjadi secara tidak menentu sering kali menyulitkan masyarakat dan pelaku usaha emas dalam menentukan harga jual yang wajar, akurat, dan kompetitif, terutama ketika penentuan harga masih dilakukan secara konvensional berdasarkan perkiraan atau pengalaman subjektif (Sinatti et al., n.d.). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu pendekatan yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dan variasi data dalam proses pengambilan keputusan.

Oleh karena itu, metode Fuzzy Sugeno dipilih dalam penelitian ini karena mampu memodelkan hubungan antara variabel input dan output secara fleksibel melalui aturan berbasis logika fuzzy serta menghasilkan keluaran berupa nilai tegas (crisp) yang mudah diinterpretasikan (Arieni et al., 2020). Dengan mengimplementasikan metode Fuzzy Sugeno pada penentuan harga emas 24 karat di Kota Medan, diharapkan dapat dihasilkan suatu sistem pendukung keputusan yang membantu memberikan estimasi harga emas yang lebih objektif, akurat, dan mendekati kondisi harga pasar aktual, sehingga dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha maupun masyarakat dalam pengambilan keputusan yang lebih baik.

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 (Sugumonrong et al., 2019). 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 Emas 24 Karat di Kota Medan 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 Emas Disesuaikan pada tahun 2021. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Data Permintaan, Kualitas, dan Harga Emas tahun 2021

Bulan	Permintaan	Kualitas	Harga Emas Tahun 2021
Januari	10	2	849 357
Februari	9	8	831 464
Maret	20	6	807 643
April	5	4	827 771
Mei	22	5	852 857
Juni	15	7	876 893

Pada penelitian ini, penulis mengambil contoh permasalahan yakni berapakah harga emas per gram jika permintaan = 20, dan kualitas = 8 ?. 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
<i>Input</i>	Permintaan(X)	[1-40]
	Kualitas(Y)	[1-10]
<i>Output</i>	Harga Emas(Z)	[800000-880000]

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Domain
<i>Input</i>	Permintaan(X)	[5-30]
	Kualitas(Y)	[2-9]
<i>Output</i>	Harga Emas(Z)	[800000-880000]

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:

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

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

- 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:

$$\mu_{\text{Kurang Baik}}[8] = (9-8)/7 = 0,14$$

$$\mu_{\text{Baik}}[8] = (8-2)/7 = 0,85$$



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

$$\text{Pred1} = \min (0,4; 0,14)$$

$$= 0,14$$

$$Z1 = 849\,357$$

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

$$\text{Pred2} = \min (0,4; 0,85)$$

$$= 0,4$$

$$Z2 = 831\,464$$

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

$$\text{Pred3} = \min (0,6; 0,85)$$

$$= 0,6$$

$$Z3 = 807\,643$$

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

$$\text{Pred4} = \min (0,4; 0,14)$$

$$= 0,14$$

$$Z4 = 827\,771$$

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

$$\text{Pred5} = \min (0,6; 0,14)$$

$$= 0,14$$

$$Z5 = 852\,857$$

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

$$\text{Pred6} = \min (0,4; 0,85)$$

$$= 0,4$$

$$Z6 = 876\,893$$

c. Proses Defuzzyfikasi

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

$$= \frac{(0,14*849\,357)+(0,4*831\,464)+(0,6*807\,643)+(0,14*827\,771)+(0,14*852\,857)+(0,4*876\,893)}{(0,14+0,4+0,6+0,14+0,14+0,4)}$$



$$= \frac{1.522.126,5}{1,82}$$

$$= 836.333,24$$

Jadi, menurut perhitungan di atas hasil memprediksi harga emas 24 karat per gram nya
Rp. 836.333,24

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan harga emas 24 karat di Kota Medan dengan mempertimbangkan variabel permintaan, kualitas, dan harga. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh prediksi harga emas 24 karat per gram di Kota Medan sebesar Rp 836.333,24. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno dapat memberikan estimasi harga yang mendekati kondisi pasar aktual, sehingga dapat membantu dan mempermudah toko emas di Kota Medan dalam memprediksi harga emas per gram secara lebih objektif dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arieni, F. N., Halimah, D., & Audita, I. (2020). *Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Penentuan Harga Emas 24 Karat pada Kota Medan*. 1(2), 116–120.
- Sugumonrong, D. P., Handinata, A., & Tehja, A. (2019). *Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen*. 1(1), 48–54.
- Sinatti, T., Gold, D., Prediction, P., Logic, F., Adiati, M. N., & Wakhidah, N. (n.d.). *Prediksi Harga Emas Harian dengan Metode Sugeno Fuzzy Logic Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 47–56.