



Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Mobil Keluarga Menggunakan Metode Sugeno

Mhd. Fauzal Pratama¹, Tri Anggi Firmansyah Purba², Amanda Rizky Oktaviansyah³, Sundari Retno Andani⁴

^{1,2,3,4}Progam Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia

E-Mail : ¹fauzalpratama.23@gmail.com, ²trianggipurba05@gmail.com, ³rizkyamanda0423@gmail.com, ⁴sundariretnoandani@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Jun 01, 2024
Revised Jun 15, 2024
Accepted Jun 20, 2024

Kata Kunci:

Logika Fuzzy
Metode Sugeno
Matlab
Mobil
Menentukan Harga Mobil

Keywords:

Fuzzy Logic
Sugeno Methode
Matlab
Car
Determining the Car Price

ABSTRAK

Mobil adalah alat transportasi darat yang sangat dibutuhkan oleh manusia saat ini. Kendaraan ini dapat menampung banyak orang dan juga cocok digunakan untuk bepergian jauh karena akan terhindar dari panas sinar matahari dan hujan. Pada saat ini, jenis mobil sangat beragam dari berbagai merk dan tipe. Setiap jenis mobil memiliki spesifikasi teknis yang berbeda dan setiap mobil pastinya memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan pendekatan salah satu metode logika fuzzy yang paling populer digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk menentukan harga mobil keluarga, adalah metode Sugeno, yang menggabungkan berbagai kriteria yang terkait dengan harga mobil, seperti luas kabin, fitur, dan kapasitas mesin. Dalam penelitian kasus ini memanfaatkan fuzzy logic Sugeno dan menggunakan MATLAB.

ABSTRACT

Cars are a means of land transportation that is really needed by humans today. This vehicle can accommodate many people and is also suitable for traveling long distances because it will protect you from the heat of the sun and rain. Currently, there are very diverse types of cars from various brands and types. Each type of car has different technical specifications and each car definitely has advantages and disadvantages. In this research, we will use the approach of one of the most popular fuzzy logic methods used in various applications, including determining the price of a family car, namely the Sugeno method, which combines various criteria related to car prices, such as cabin area, features and engine capacity. In this case research, Sugeno fuzzy logic was used and MATLAB was used.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author :

Mhd. Fauzal Pratama,
Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa
Jl.Jendral Sudirman, Blok A No.1-3 Pematang Siantar, Sumatera Utara, 21127
Email: fauzalpratama.23@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Mobil adalah alat transportasi darat yang sangat dibutuhkan oleh manusia saat ini. Kendaraan ini dapat menampung banyak orang dan juga cocok digunakan untuk bepergian jauh karena akan terhindar dari panas sinar matahari dan hujan. Pada saat ini, jenis mobil sangat beragam dari berbagai merk dan tipe. Setiap

jenis mobil memiliki spesifikasi teknis yang berbeda dan setiap mobil pastinya memiliki kelebihan dan kekurangan (Rifai & Fitriyadi, 2023).

Dalam teknologi informasi dan sistem pendukung keputusan, penggunaan logika fuzzy untuk menentukan harga mobil keluarga telah menjadi salah satu topik yang menarik. Logika fuzzy adalah teknik yang digunakan untuk mengatasi kelemahan sistem klasik yang tidak dapat menangani data yang tidak pasti dan tidak jelas. Metode Sugeno adalah salah satu teknik logika fuzzy yang paling populer dan digunakan untuk berbagai tujuan, seperti menghitung harga mobil keluarga dan lainnya. Metode ini menggunakan berbagai fungsi keanggotaan untuk masing-masing kriteria, yang memungkinkan pemrosesan data yang tidak pasti dan tidak jelas dengan lebih baik (Alwin & Saleh, 2021).

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan pendekatan salah satu metode logika fuzzy yang paling populer digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk menentukan harga mobil keluarga, adalah metode Sugeno, yang menggabungkan berbagai kriteria yang terkait dengan harga mobil, seperti luas kabin, fitur, dan kapasitas mesin. Metode ini menggunakan berbagai fungsi keanggotaan untuk masing-masing kriteria.

Penelitian ini akan menggunakan data yang dikumpulkan dari survei masyarakat dan data yang dikumpulkan dari dealer mobil yang memungkinkan pemrosesan data yang tidak pasti dan tidak jelas menjadi lebih baik. Dengan menggunakan metode Sugeno, kami dapat menggabungkan berbagai kriteria untuk menghasilkan harga mobil keluarga yang lebih akurat dan efisien (Rifai & Fitriyadi, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian kasus ini memanfaatkan fuzzy logic Sugeno dan menggunakan MATLAB, maka tahapan yang harus dikerjakan ialah berikut ini (Rahman Hakim, 2023):

- a. Memutuskan nilai range serta membership function pada tiap-tiap atribut.
- b. Menentukan fungsi pada konsekuen pada tiap-tiap rules implikasi.
- c. Membuat rule fungsi implikasi Fuzzy melalui penggabungan tiap-tiap atribut pada tiap variabel input.
- d. Melakukan Defuzzyfikasi dengan cara melakukan perhitungan nilai average dari semua rule implikasi fuzzy.
- e. Melakukan simulasi *Fuzzy Inference System* Sugeno dalam Penentuan Nilai Harga Jual Mobil Keluarga di MATLAB.

2.1 Logika Fuzzy

Teori himpunan fuzzy adalah dasar logika fuzzy. Fuzzy logic biasanya didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang menyelidiki penghitungan dengan menggunakan variabel linguistik sebagai pengganti variabel bilangan. Fuzzy logic sangat luar biasa karena dapat menghubungkan isyarat manusia yang cenderung tidak akurat dengan isyarat mesin yang umumnya akurat.

2.2 Himpunan Fuzzy

Lotfi A. Zadeh menciptakan teori set fuzzy pada tahun 1965, yang menghasilkan gagasan kumpulan fuzzy. Himpunan fuzzy adalah kumpulan objek dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda antara 0 dan 1. Mereka dapat digunakan untuk menunjukkan objek dengan sifat tidak pasti atau fuzzy. Himpunan fuzzy dapat didefinisikan sebagai berikut:

- a. A adalah suatu himpunan fuzzy jika dan hanya jika A adalah suatu kumpulan objek yang memiliki derajat keanggotaan yang berbeda-beda, yaitu antara 0 dan 1.
- b. (x) adalah fungsi keanggotaan yang menunjukkan derajat keanggotaan suatu objek x dalam himpunan A .

2.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam derajat keanggotaan dengan interval 0 hingga 1. Beberapa representasi fungsi keanggotaan yang dapat digunakan termasuk representasi linear, kurva segitiga, dan kurva trapesium.

2.4 Operator dasar operasi himpunan fuzzy

Operator dasar himpunan fuzzy adalah sebagai berikut:

- Operator Intersection (AND) melakukan operasi interseksi pada himpunan fuzzy A dan B, yang ditunjukkan $A \cap B$.
- Operator Union (OR) melakukan operasi gabungan pada himpunan fuzzy A dan B, yang ditunjukkan $A \cup B$.
- Operator Complement (NOT) melakukan operasi komplemen pada himpunan fuzzy.

2.5 Metode Fuzzy Inference System (FIS) Sugeno

Metode FIS yang bisa dipakai dalam mengambil sebuah keputusan salah satunya ialah fuzzy Sugeno. Agar mendapatkan nilai output dengan memanfaatkan fuzzy logic Sugeno, memerlukan beberapa tingkatan teknik, yakni:

- Pembuatan himpunan fuzzy (Fuzzyfikasi)
- Pembuatan basis pengetahuan fuzzy (rule If-Then)

Di dalam metode Sugeno, output berbentuk himpunan fuzzy, tetapi berbentuk nilai konstan atau persamaan linear. Berdasarkan teknik fuzzy Sugeno memiliki 2 jenis model, yakni:

- Fuzzy Sugeno model Orde-Nol Bentuk awam dari model Orde-Nol adalah
 $IF (x1 \text{ is } A1) \bullet (x2 \text{ is } A2) \bullet \dots \bullet (xN \text{ is } AN) THEN z = k$
 dengan A_i merupakan himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan k adalah sebuah nilai tegas (konstanta) sebagai konsekuen.
- Fuzzy Sugeno model Orde-Satu
 $IF (x1 \text{ is } A1) \bullet (x2 \text{ is } A2) \bullet \dots \bullet (xN \text{ is } AN) THEN z = p1*x1 + \dots + pN*xN + q$
 dengan A_i merupakan himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan p_i merupakan sebuah nilai tegas (konstanta) dan q juga merupakan nilai konstanta dalam konsekuen.
- Mesin inferensi
 Dalam inferensi Sugeno digunakan fungsi implikasi MIN agar mendapatkan nilai α -predikat tiap rule yang kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan dalam menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) untuk masing-masing rule.
- Penegasan (Defuzzyfikasi)

Penegasan atau defuzzyfikasi di dalam metode Sugeno dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata (average) nya.

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

z = Nilai output

\sum = Nilai keseluruhan

α_i = Nilai dari hasil MIN setiap rule

z_i = Nilai dari hasil rule

3. HASIL AND PEMBAHASAN

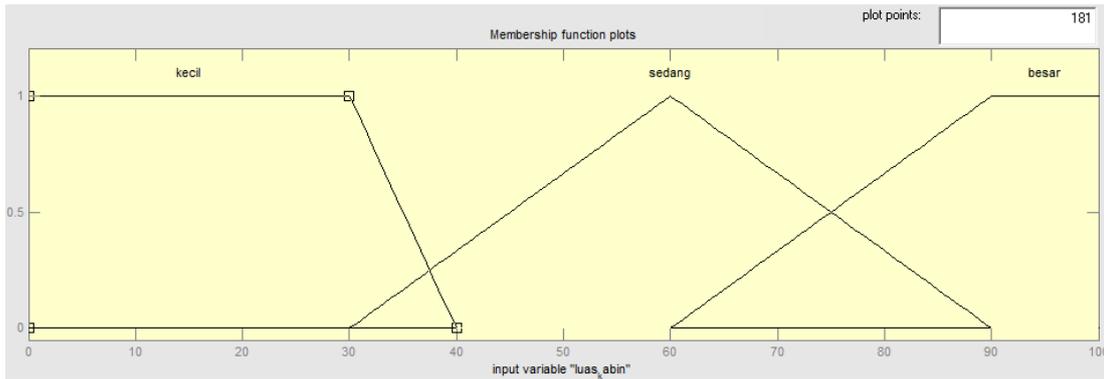
Dalam perancangan sistem yang akan dirancang, menentukan harga mobil keluarga menggunakan metode fuzzy Sugeno. Dimana dalam konsep fuzzy Sugeno diperlukan kriteria-kriteria dan nilai bobot setiap kriteria untuk melakukan perhitungan sehingga akan didapat alternatif yang terbaik untuk menentukan harga mobil keluarga.

Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicaraan, dilanjutkan dengan membentuk himpunan fuzzy. Penentuan variabel dan semesta pembicaraan dari hasil pengambilan data dapat diperoleh pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

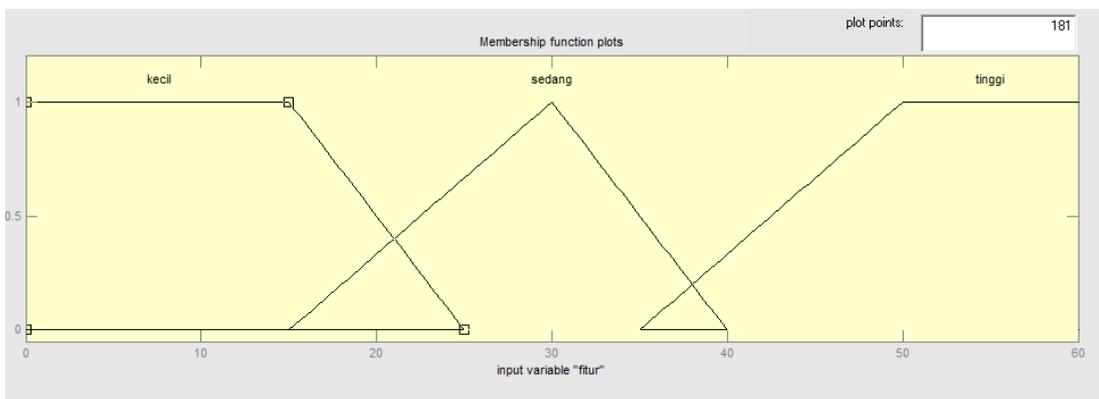
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Luas Kabin	[0 – 100]
	Fitur	[0 – 100]
Output	Kapasitas Mesin	[0 – 100]
	Harga	[0 – 120]

Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel luas kabin. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.



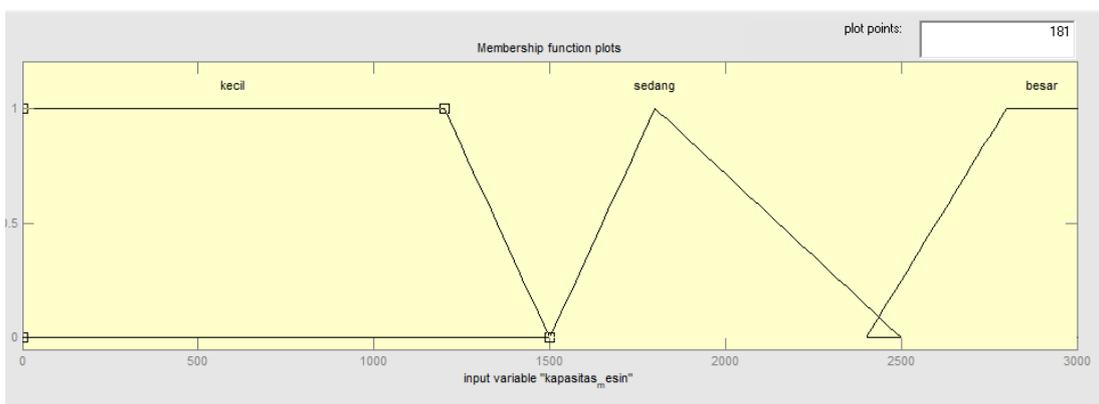
Gambar 1. Input Variabel Luas Kabin

Di dalam variabel input luas kabin akan dipilah menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu Sempit dengan rentang nilai domain 0 sampai 40, Sedang dengan rentang nilai domain 30 sampai 70 dan Luas dengan rentang nilai domain 60 sampai dengan 100. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel fitur. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Input Variabel Fitur

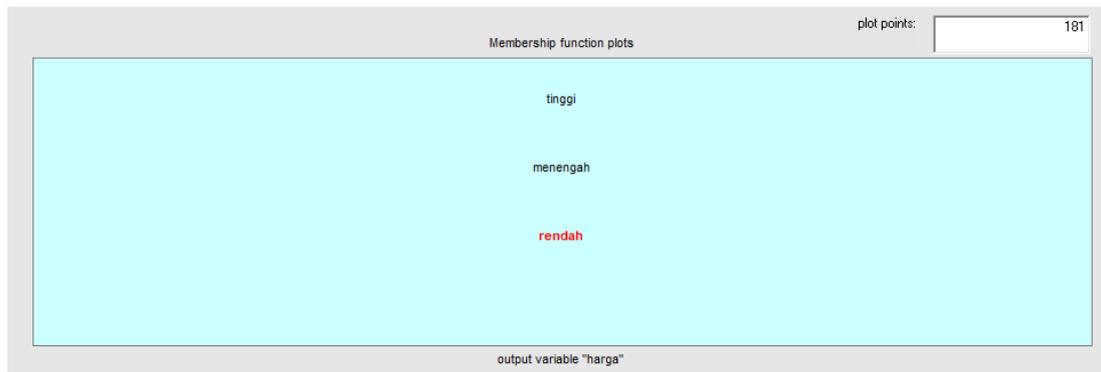
Di dalam variabel input fitur akan dipilah menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu Sedikit dengan rentang nilai domain 0 sampai 40, Sedang dengan rentang nilai domain 30 sampai 70 dan Banyak dengan rentang nilai domain 60 sampai dengan 100. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel kapasitas mesin. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Input Variabel Kapasitas Mesin

Di dalam variabel input Kapasitas Mesin akan dipilah menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu Kecil dengan rentang nilai domain 0 sampai 40, Sedang dengan rentang nilai domain 30 sampai 70 dan Besar

dengan rentang nilai domain 60 sampai dengan 100. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel harga. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Input Variabel Harga (output)

Pada variabel output keputusan terdiri dari tiga himpunan fuzzy yakni Rendah dengan nilai konstan 35, Menengah dengan nilai konstan 70 dan Tinggi dengan nilai konstan 120.

Berikutnya dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Aturan implikasi fuzzy dapat diperoleh dengan menggabungkan atribut linguistic dari masing-masing variabel input. Karena ketiga variabel input memiliki tiga atribut linguistic, perhitungan rules implikasi yang dapat dibuat adalah $3 \times 3 = 27$ rules implikasi fuzzy. Studi kasus ini akan menggunakan fuzzy logic Sugeno sebagai teknik inferensi fuzzy. Fungsi implikasi yang digunakan untuk fuzzy logic Sugeno adalah MIN.

Berikut adalah beberapa aturan yang dapat dibentuk dan menghasilkan relasi antara input dan output berdasarkan dari data penelitian yakni:

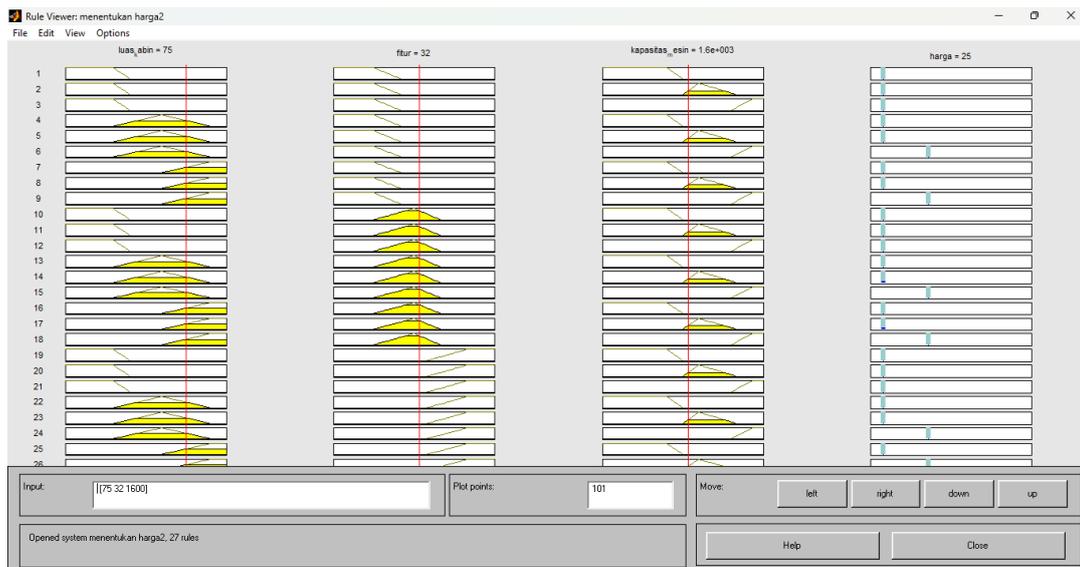
- [R1]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R2]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R3]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Rendah
- [R4]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R5]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R6]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Menengah
- [R7]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R8]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R9]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Kecil and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Menengah
- [R10]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R11]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R12]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Rendah
- [R13]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R14]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R15]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Menengah
- [R16]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R17]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R18]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Sedang and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Menengah
- [R19]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R20]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R21]: If Luas Kabin is Kecil and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Rendah
- [R22]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R23]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Rendah
- [R24]: If Luas Kabin is Sedang and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Menengah
- [R25]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Kecil then Harga is Rendah
- [R26]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Sedang then Harga is Menengah
- [R27]: If Luas Kabin is Besar and Fitur is Tinggi and Kapasitas Mesin is Besar then Harga is Tinggi

3.1 Defuzzyfikasi

Dalam menentukan harga mobil, bisa dibuat dengan cara menyisipkan nilai pada kolom input secara berurutan yaitu luas kabin, fitur dan kapasitas mesin. Penulisan nilai input dimulai, kemudian diakhiri menggunakan simbol ([]) atau disebut kurung siku dan dipisah menggunakan jarak. contoh kasusnya, yaitu:

- Nilai Luas Kabin, didapatkan nilai berupa 75 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy Besar [60 100] yang berarti variabel luas kabin adalah besar.
- Nilai Fitur, didapatkan nilai berupa 32 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy sedang [15 40] yang berarti variabel fitur adalah sedang.
- Nilai Kapasitas mesin, didapatkan nilai berupa 1600 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy sedang [1500 2500] yang berarti variabel ukuran adalah sedang.

Untuk Outputnya, yaitu :



Gambar 5. Hasil Perhitungan Matlab

Dari gambar 5 dapat dilihat hasil pengujian dengan matlab dengan input luas kabin sebesar 75, jumlah input fitur sebesar 32 dan jumlah input kapasitas mesin sebesar 1600 menghasilkan output 25.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas bahan yang digunakan dalam pembuatan mobil memengaruhi harga mobil, mobil yang menggunakan bahan berkualitas tinggi memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan mobil yang menggunakan bahan berkualitas rendah. Jenis bahan yang digunakan juga memengaruhi harga mobil, dengan bahan eksklusif memiliki harga yang lebih tinggi. Harga mobil juga dipengaruhi oleh ukurannya, karena mobil yang lebih besar memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan mobil yang lebih kecil. Fitur yang tersedia pada mobil juga berpengaruh pada harganya, karena mobil dengan fitur yang lebih lengkap dan canggih memiliki harga yang lebih tinggi. Kapasitas mesin mobil juga berpengaruh pada harga mobil, karena mobil dengan kapasitas mesin yang lebih besar memiliki harga yang lebih tinggi daripada mobil dengan kapasitas mesin yang lebih kecil.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa harga mobil keluarga dipengaruhi oleh sejumlah variabel yang terkait dengan kualitas, fitur, dan kapasitas mesin mobil. Ketika produsen mobil dan konsumen menentukan harga mobil yang sesuai dengan kualitas dan fitur yang tersedia, mereka harus mempertimbangkan variabel-variabel ini.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini

REFERENCES

- Alwin, M., & Saleh, A. (2021). Penentuan Kualitas Air Sumur Bor Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *Journal of Scientech Research and Development*, 3(2), 59–69.
- Rahman Hakim, A. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Jual Tas Fashion Menggunakan Metode Sugeno. *Jurnal Desain Dan Analisis Teknologi*, 2(1), 84–91. <https://doi.org/10.58520/jddat.v2i1.24>
- Rifai, D., & Fitriyadi, F. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno dalam Keputusan Jumlah Produksi Berbasis Website. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 102–109. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i2.297>