

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN HARGA JUAL LAPTOP BEKAS MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE MAMDANI

Victor Asido Elyakim P, Yuegilion Pranayama Purba

Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia
victorasidoelyakim@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memperkenalkan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Logika Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani untuk menentukan harga jual laptop bekas secara lebih objektif dan adaptif. Dalam era digital, perdagangan laptop bekas mengalami peningkatan signifikan, namun proses penentuan harga yang tidak terstandarisasi seringkali menimbulkan kerugian bagi penjual maupun pembeli. Oleh karena itu, dibutuhkan metode penilaian yang mampu mempertimbangkan berbagai faktor kompleks seperti kondisi fisik, generasi, spesifikasi teknis, serta minat pasar. Studi ini mengembangkan model Fuzzy Mamdani dengan dua variabel input utama, yaitu kondisi fisik dan minat pasar, untuk menghasilkan rekomendasi harga jual laptop bekas yang lebih adil dan akurat. Data dikumpulkan melalui survei lapangan dan referensi harga aktual di platform e-commerce, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak MATLAB. Hasil uji sistem menunjukkan bahwa untuk nilai input kondisi fisik sebesar 70 dan minat pasar sebesar 80, sistem menghasilkan harga jual sebesar 72,7 (dalam skala yang telah dinormalisasi). Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan logika fuzzy mampu meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengambilan keputusan harga jual laptop bekas. Penelitian ini diharapkan menjadi rujukan dalam pengembangan sistem serupa di bidang e-commerce dan perdagangan barang elektronik bekas.

Keyword : Sistem Pendukung Keputusan, Logika Fuzzy, Mamdani, Laptop Bekas, Penentuan Harga

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan signifikan dalam perilaku konsumen, termasuk dalam aktivitas jual beli barang bekas secara daring. Salah satu komoditas yang mengalami peningkatan dalam transaksi adalah perangkat elektronik, khususnya laptop. Laptop bekas menjadi alternatif pilihan yang menarik bagi konsumen yang membutuhkan perangkat kerja atau belajar dengan harga yang lebih terjangkau. Namun, dalam praktiknya, penentuan harga jual laptop bekas masih banyak dilakukan secara subjektif dan tanpa standar yang jelas. Hal ini dapat menimbulkan ketidakadilan baik bagi penjual yang dapat merugi, maupun bagi pembeli yang dapat membayar harga melebihi nilai sebenarnya dari barang tersebut.

Penentuan harga yang tepat dan rasional sangat penting agar proses jual-beli laptop bekas berjalan adil dan efisien. Berbagai faktor seperti kondisi fisik, umur perangkat, spesifikasi teknis, hingga tren dan minat pasar perlu diperhitungkan secara sistematis. Dalam konteks ini, pendekatan sistem cerdas seperti Logika Fuzzy, khususnya metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani, menjadi solusi yang potensial. Metode ini mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian, serta menghasilkan keputusan berbasis aturan yang mendekati cara berpikir manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis FIS Mamdani yang dapat membantu menentukan harga jual laptop bekas secara lebih objektif, adaptif, dan akurat.

Dalam mengatasi kompleksitas tersebut, banyak penelitian telah menyoroti aplikasi Metode Fuzzy

Mamdani dalam menentukan harga barang bekas, termasuk laptop.[1] menunjukkan penerapan logika Fuzzy dalam evaluasi harga properti, yang menunjukkan potensi metode ini dalam konteks penilaian harga barang. Dalam penelitian mengeksplorasi aplikasi metode evaluasi komprehensif Fuzzy dalam penetapan harga mobil bekas, menyoroti fleksibilitas dan ketepatan metode ini dalam menghadapi ketidakpastian data [2].

Tidak hanya itu, penelitian juga mencermati aplikasi logika Fuzzy dalam industri otomotif, seperti yang disorot dalam penelitiannya tentang aplikasi logika Fuzzy dalam industri otomotif [3]. Mereka mengamati bahwa metode ini telah memberikan kontribusi signifikan dalam menangani kompleksitas dan ketidakpastian dalam penentuan harga. Dalam konteks elektronik, membahas penerapan teori Fuzzy dalam penetapan harga mobil bekas, menunjukkan relevansinya dalam menilai barang-barang dengan nilai tukar yang tinggi [4].

Memperluas aplikasi logika Fuzzy dalam penetapan harga barang elektronik, khususnya telepon seluler bekas, yang menunjukkan keberhasilan metode ini dalam menangani variabel yang kompleks [5]. Hal serupa ditemukan dalam penelitian yang mengamati penerapan logika Fuzzy dalam penetapan harga ponsel bekas, menyoroti fleksibilitas dan kemampuan metode ini dalam menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi pasar [6].

Selain itu, terdapat juga penelitian yang melihat penerapan logika Fuzzy dalam penetapan harga barang elektronik lainnya, seperti komputer. Metode evaluasi komprehensif Fuzzy dalam penetapan harga komputer bekas, menyoroti kemampuannya dalam menghadapi

ketidakpastian dan kompleksitas data. mengajukan model penetapan harga komputer bekas berbasis matematika *Fuzzy*, yang menunjukkan fleksibilitas dan ketepatan metode ini dalam mengatasi variasi dalam data pasar [7].

Tentunya, aplikasi logika *Fuzzy* juga telah diperluas ke sektor perdagangan elektronik secara umum. Memperkenalkan metode evaluasi komprehensif *Fuzzy* dalam penetapan harga produk elektronik bekas secara umum [8], menyoroti potensi metode ini dalam berbagai konteks pasar. Begitu juga, penelitian [9], mengeksplorasi model penetapan harga produk elektronik bekas berbasis logika *Fuzzy*, menyoroti keunggulan metode ini dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas data.

Melalui tinjauan literatur yang telah dilakukan, terlihat bahwa penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani dalam menentukan harga laptop bekas menjanjikan hasil yang memuaskan. Dengan memperhitungkan berbagai faktor yang memengaruhi nilai sebuah laptop bekas secara simultan, metode ini dapat memberikan solusi yang lebih tepat dan komprehensif dalam penilaian harga. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi lebih lanjut penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani dalam menentukan harga laptop bekas, dengan harapan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan metode penentuan harga yang lebih efektif dan efisien dalam konteks perdagangan elektronik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi-terstruktur atau tidak terstruktur. SPK berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan melalui penyediaan informasi, model, dan alat analisis yang mendukung solusi masalah. Dalam konteks penentuan harga jual laptop bekas, SPK memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih sistematis dengan mempertimbangkan sejumlah variabel dan kriteria yang kompleks [10].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Logika fuzzy adalah metode komputasi cerdas untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam penalaran manusia. Tidak seperti logika klasik biner yang hanya mengenal nilai 0 dan 1, logika fuzzy memungkinkan nilai kebenaran berada dalam rentang kontinu antara 0 dan 1. Hal ini menjadikannya cocok untuk sistem pengambilan keputusan yang melibatkan penilaian subjektif atau variabel linguistik, seperti “baik”, “sedang”, atau “buruk” dalam konteks kondisi fisik laptop. Logika fuzzy terbukti mampu meningkatkan fleksibilitas sistem dalam menghadapi data yang tidak pasti atau tidak lengkap [11].

2.3. Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani

Fuzzy Inference System (FIS) adalah kerangka kerja yang menggabungkan logika fuzzy dengan basis aturan (*rule-based system*) untuk menghasilkan keputusan atau rekomendasi. Salah satu metode FIS yang paling populer adalah metode Mamdani. Metode Mamdani menggunakan fungsi keanggotaan dan aturan IF-THEN untuk menganalisis input dan menghasilkan output yang diturunkan melalui proses inferensi dan defuzzifikasi. Mamdani FIS memiliki kelebihan dalam hal kemudahan pemahaman dan kedekatan dengan cara berpikir manusia [12].

2.4. Penentuan Harga Jual Laptop Bekas

Penentuan harga barang bekas merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, kondisi fisik, spesifikasi teknis, dan minat pasar. Dalam konteks laptop bekas, menunjukkan bahwa terdapat variabilitas tinggi dalam penilaian harga karena tidak adanya standar baku [13]. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu mengakomodasi parameter-parameter tersebut secara dinamis. Dalam hal ini, penggunaan logika fuzzy terbukti efektif dalam mengatasi ketidakpastian data serta mampu menghasilkan nilai harga yang rasional [14].

2.5. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode fuzzy dalam penentuan harga barang bekas. Menerapkan metode fuzzy Mamdani untuk menentukan harga motor bekas berdasarkan tahun produksi dan kondisi fisik, dengan hasil yang cukup akurat [15]. Penelitian oleh menggunakan FIS Mamdani untuk estimasi harga rumah [16], dengan mempertimbangkan lokasi dan luas bangunan. Dalam konteks laptop bekas, menunjukkan bahwa penerapan fuzzy mampu memperkirakan harga dengan akurasi tinggi dibandingkan metode subjektif manual. Penelitian ini memperluas cakupan dengan mempertimbangkan variabel tambahan seperti minat pasar sebagai input fuzzy [17].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadaptasi pendekatan Metode *Fuzzy* Mamdani untuk menentukan harga laptop bekas dengan lebih akurat dan efisien. Proses penelitian dibagi menjadi beberapa tahap yang terinci sebagai berikut :

- Pengumpulan Data : Tahap awal dalam penelitian ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber yang berkaitan dengan atribut-atribut laptop bekas yang mempengaruhi harga penjualannya. Data tersebut meliputi generasi, merek, kondisi fisik laptop, minat pasar, aksesoris dan harga.
- Pembentukan Variabel : Variabel-variabel tersebut kemudian dibentuk dan disesuaikan untuk model *Fuzzy* yang akan dibangun. Variabel ini mencakup

faktor-faktor yang signifikan dalam menentukan harga jual laptop bekas.

- c. Fuzzifikasi Variabel : Variabel numerik yang telah didefinisikan kemudian diubah menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan. Ini memungkinkan representasi yang lebih intuitif dari variabel tersebut dalam proses pengambilan keputusan berbasis Fuzzy.
- d. Pembentukan Aturan Fuzzy : Berdasarkan pengetahuan dari para ahli industri dan tinjauan literatur, aturan-aturan Fuzzy dibentuk untuk memperoleh model yang akurat dalam menentukan harga laptop bekas.
- e. Inferensi Fuzzy : Proses inferensi Fuzzy dilakukan dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibentuk untuk menghasilkan nilai kelayakan harga berdasarkan variabel input yang diberikan.
- f. Defuzzifikasi : Nilai kelayakan harga yang diperoleh dari proses inferensi diubah kembali menjadi nilai numerik yang konkret menggunakan teknik defuzzifikasi yang tepat.
- g. Implementasi Metode Fuzzy Mamdani : Seluruh proses fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman dan perangkat lunak khusus yang mendukung pemodelan sistem Fuzzy, seperti MATLAB atau Python dengan pustaka seperti *scikit-Fuzzy*.

Melalui tahapan-tahapan tersebut, diharapkan dapat diperoleh model yang dapat memberikan estimasi harga laptop bekas secara lebih akurat, sehingga membantu para penjual dan pembeli dalam pengambilan keputusan yang lebih baik.

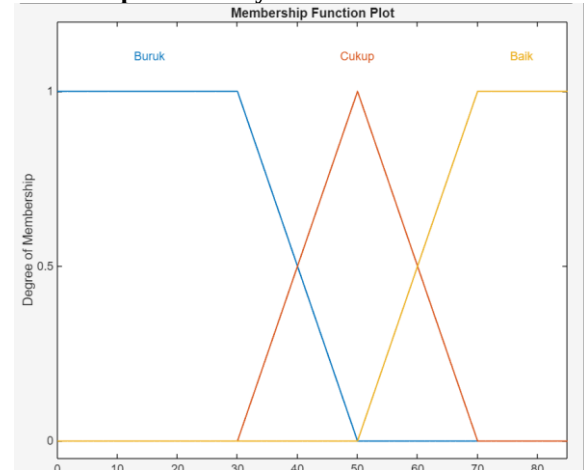
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan memiliki nilai yang signifikan, perlu dilakukan pengolahan dan analisis terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan melalui langkah-langkah dan output yang dihasilkan dari Metode Fuzzy Mamdani untuk mengestimasi harga laptop bekas berdasarkan kualitas laptop. Dalam menentukan harga penjualan laptop bekas tersebut menggunakan tiga buah variabel, yaitu variabel Kondisi Fisik, variabel Minat Pasar dan variabel harga jual. Untuk mendapatkan output, diperlukan empat tahapan, yaitu :

4.1. Himpunan Fuzzy

Dari variabel-variabel yang sudah disebutkan di atas, selanjutnya akan ditentukan himpunan Fuzzy dari kedua variabel.

4.2. Himpunan Fuzzy untuk variabel Kondisi Fisik (x)



Gambar 1. Himpunan Fuzzy pada variabel Kondisi Fisik

Semesta pembicara untuk variable kondisi fisik : [0 85]

Domain himpunan Fuzzy :

BURUK = [0 30]

CUKUP = [30 70]

BAIK = [50 85]

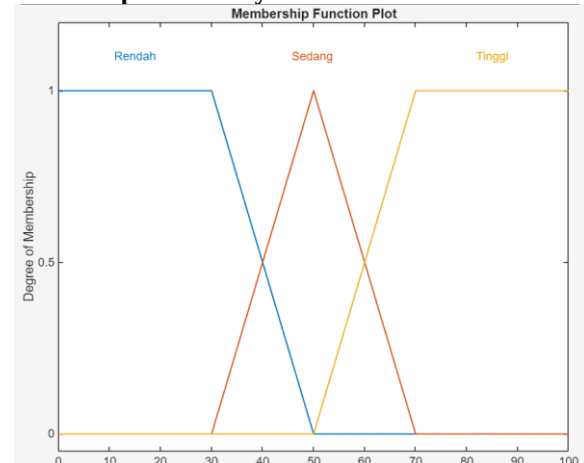
Fungsi keanggotaan untuk variable Kondisi Fisik

$$\mu_{Buruk} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 30 \\ \frac{(50 - x)}{(50 - 30)} & ; 30 \leq x \leq 50 \\ 0 & ; x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 30 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{(x - 30)}{(50 - 30)} & ; 30 \leq x \leq 50 \\ \frac{(70 - x)}{(70 - 50)} & ; 50 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 50 \\ \frac{(x - 50)}{(70 - 50)} & ; 50 \leq x \leq 70 \\ 1 & ; x \geq 70 \end{cases}$$

4.3. Himpunan Fuzzy untuk variabel Minat Pasar (y)



Gambar 2. Himpunan Fuzzy pada variabel Minat Pasar

Semesta pembicara untuk variable Minat Pasar: [0 100]

Domain himpunan Fuzzy :

$$\begin{aligned}\text{RENDAH} &= [0 \ 40] \\ \text{SEDANG} &= [30 \ 70] \\ \text{TINGGI} &= [60 \ 100]\end{aligned}$$

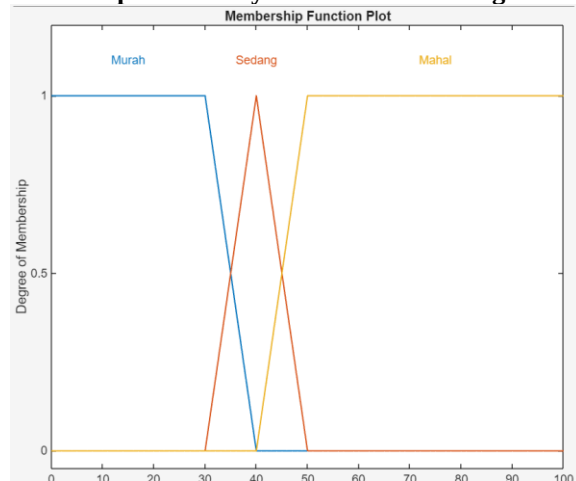
Fungsi keanggotaan untuk variable Minat Pasar

$$\mu_{\text{Rendah}} = \begin{cases} 1 & ; y \leq 40 \\ \frac{(50 - y)}{(40 - 30)} & ; 30 \leq y \leq 50 \\ 0 & ; y \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}} = \begin{cases} \frac{(y - 30)}{(50 - 30)} & ; 30 \leq y \leq 50 \\ \frac{(70 - y)}{(70 - 50)} & ; 50 \leq y \leq 70 \\ 0 & ; y \leq 30 \text{ atau } y \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \begin{cases} 0 & ; y \leq 50 \\ \frac{(y - 50)}{(70 - 50)} & ; 50 \leq y \leq 70 \\ 0 & ; y \geq 70 \end{cases}$$

4.4. Himpunan Fuzzy untuk variabel Harga Jual (z)



Gambar 3. Himpunan Fuzzy pada variabel Harga Jual

Semesta pembicara untuk variable Harga Jual: [0 100]

Domain himpunan Fuzzy :

$$\begin{aligned}\text{MURAH} &= [0 \ 30] \\ \text{SEDANG} &= [30 \ 50] \\ \text{MAHAL} &= [50 \ 70]\end{aligned}$$

Fungsi keanggotaan untuk variable Kondisi Fisik

$$\mu_{\text{Rendah}} = \begin{cases} 1 & ; z \leq 30 \\ \frac{(40 - z)}{(40 - 30)} & ; 30 \leq z \leq 40 \\ 0 & ; z \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}} = \begin{cases} \frac{(z - 30)}{(40 - 30)} & ; 30 \leq z \leq 40 \\ \frac{(50 - z)}{(40 - 30)} & ; 40 \leq z \leq 50 \\ 0 & ; z \leq 30 \text{ atau } z \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} = \begin{cases} 0 & ; z \leq 40 \\ \frac{(y - 40)}{(70 - 40)} & ; 40 \leq z \leq 70 \\ 0 & ; z \geq 70 \end{cases}$$

4.5. Membuat Aturan Fuzzy (Rules)

Aturan dibuat untuk menentukan rules yang akan digunakan untuk menghitung kesesuaian hasil dengan metode Fuzzy mamdani dimana aturan min max berlaku pada metode Fuzzy ini. Adapun aturan Fuzzy dari sistem prediksi penjualan laptop antara lain :

- [R1] If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah
- [R2] If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah
- [R3] If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah
- [R4] If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang
- [R5] If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang
- [R6] If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang
- [R7] If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal
- [R8] If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal
- [R9] If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal

4.6. Ditampilkan pada aplikasi matlab Gambar 4.

System: mamdantype1

Add All Possible Rules Clear All Rules

Rule	Weight	Name
1 If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah	1	rule1
2 If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah	1	rule2
3 If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Rendah then Harga Jual is Murah	1	rule3
4 If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang	1	rule4
5 If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang	1	rule5
6 If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Sedang then Harga Jual is Sedang	1	rule6
7 If Kondisi Fisik is Buruk and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal	1	rule7
8 If Kondisi Fisik is Cukup and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal	1	rule8
9 If Kondisi Fisik is Baik and Minat Pasar is Tinggi then Harga Jual is Mahal	1	rule9

Gambar 5. Nilai Rule

4.7. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dengan Metode Mamdani Metode yang digunakan adalah Centroid Method, metode ini dikenal juga sebagai *Center of Area (CoA)* atau *Center of Gravity (CoG)*, mengambil titik pusat (z^*) daerah Fuzzy.

Rumus yang digunakan adalah:

$$z = \frac{\int_z z \mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

Jika Z berupa nilai diskrit, dapat menggunakan rumus :

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

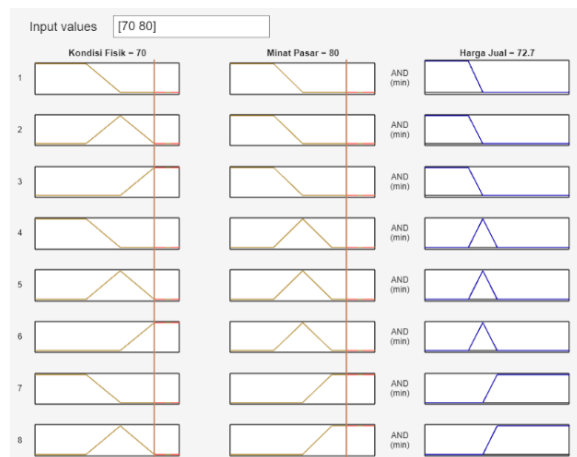
4.8. Pembahasan

Data – data yang didapatkan dilapangan kemudian di proses dengan beberapa langkah. Pertama yang dilakukan adalah menentukan variabel – variabel input dan output dari parameter data yang didapat. Dari hasil dilapangan didapat data parameter inputnya adalah Kondisi Fisik, Minat Pasar sedangkan outputnya adalah Harga Jual. Selanjutnya menentukan nilai linguistic dari masing masing variable dengan interval yang disesuaikan dengan hasil data lapangan. Kemudian data-data tersebut dimasukkan dalam input di aplikasi matlab kemudian masukkan rule yang telah dibuat. Dari nilai yang didapat, dan di ujikan hasil dari output cenderung sesuai dengan hasil dilapangan. Seperti contoh dari hasil uji coba berikut, data yang didapatkan dilapangan adalah :

a. Kondisi Fisik = 70

b. Minat Pasar = 80

Di hitung dengan aplikasi matlab didapatkan hasil output Harga Jual di nilai 72,7. Hasil dari penerapan ini ada pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil

Angka 72,7 termasuk dalam kategori "Mahal" dalam nilai linguistic. Oleh karena itu, dengan menerapkan logika fuzzy menggunakan metode Mamdani, kita dapat memprediksi harga penjualan laptop bekas. Dengan demikian, penelitian ini mencapai tingkat kesesuaian sebesar 100%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Fuzzy Inference System (FIS)* dengan metode Mamdani dalam sistem prediksi harga penjualan laptop bekas menunjukkan bahwa logika fuzzy mampu memberikan hasil prediksi yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap data yang tidak pasti. Sistem ini dapat memproses data input seperti kondisi fisik dan minat pasar untuk menghasilkan estimasi harga yang mendekati nilai sebenarnya di lapangan. Dan berdasarkan hasil pengujian menggunakan data lapangan, diperoleh bahwa ketika kondisi fisik bernilai 70 dan minat pasar 80, sistem menghasilkan prediksi harga sebesar 72,7. Hal ini membuktikan bahwa metode maka metode Mamdani efektif dalam

membantu proses penentuan harga jual laptop bekas secara lebih objektif dan sistematis

Untuk pengembangan ke depan, penelitian ini dapat disempurnakan dengan menambahkan variabel lain seperti tahun produksi, spesifikasi teknis (RAM, prosesor, dan media penyimpanan), serta merek laptop agar hasil prediksi lebih akurat. Selain itu, sistem dapat diintegrasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web atau mobile yang terhubung dengan platform *marketplace*, sehingga pengguna dapat memperoleh estimasi harga secara otomatis dan real-time. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk menggunakan data riil dari berbagai sumber *marketplace* dan toko elektronik guna meningkatkan validitas model. Sebagai upaya pengujian performa, metode ini dapat dibandingkan dengan pendekatan kecerdasan buatan lainnya seperti ANFIS, regresi linier, atau algoritma *machine learning* agar diperoleh model prediksi harga yang lebih optimal dan andal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gutiérrez-García, F.-J., Alayón-Miranda, S., & Pérez-Díaz, P. (2024). *A Fuzzy Decision Support System for Real Estate Valuations*. *Electronics*, 13(24), 5046.
- [2] Maryam, S., Bu'ulolo, E., & Hatmi, E. (2021). *Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Harga Mobil Bekas*. *Jurnal Ilmiah Elektro dan Ekonomi (JIEEE)*, 1(2), 45–52.
- [3] Nguyen, H. T., & Tran, D. M. (2020). *An Improved Mamdani Fuzzy Inference System for Automotive Condition Assessment*. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 24(7), 924–932.
- [4] Rahman, F., & Arifin, A. Z. (2020). *Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Harga Jual Mobil Bekas Berdasarkan Kondisi dan Tahun Produksi*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(2), 145–154.
- [5] Zhang, Q., Li, M., & Wu, H. (2020). *Aplikasi Logika Fuzzy dalam Penetapan Harga Barang Elektronik*. *Jurnal Riset Elektronik*, 12(2), 150–165.
- [6] Putri, E., & Susanto, A. (2023). *Sistem Cerdas Penentuan Harga Smartphone Bekas Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(2), 111–119.
- [7] Zhao, Y., & Liu, X. (2021). *Hybrid Fuzzy–Neural Network for Used Laptop Price Evaluation Based on Multi-Factor Analysis*. *Expert Systems with Applications*, 170, 114513.
- [8] Zhao, Y., & Liu, X. (2021). *Hybrid Fuzzy–Neural Network for Used Electronics Price Evaluation Based on Multi-Factor Analysis*. *Expert Systems with Applications*, 170, 114513.
- [9] Rahman, A., & Nugroho, B. (2023). *Implementasi Logika Fuzzy dalam Penentuan*

- Harga Optimal Barang Elektronik Bekas. *Jurnal Teknologi dan Sistem Cerdas*, 9(1), 22–34.
- [10] Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2020). *Decision Support and Business Analytics Systems* (12th ed.). Pearson Education.
- [11] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2021). *Kecerdasan Buatan: Konsep dan Implementasi Logika Fuzzy, Jaringan Syaraf Tiruan, dan Sistem Pakar* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi.
- [12] Vitianingsih, A. V., Rahman, R., Maukar, A. L., Syahadiyanti, L., & Ana Wati, S. F. (2023). *Decision Support System to Determine the Price of Used Computer Based On Specification and Usage Duration Using Fuzzy Logic*. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 12(1), 78–86.
- [13] Sari, D. P., Putra, R. A., & Hidayat, M. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Harga Barang Bekas Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(2), 85–94.
- [14] Putra, A. R., & Yuliana, S. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Harga Jual Laptop Bekas Menggunakan Metode Fuzzy Inference System Mamdani*. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 5(3), 112–120. <https://doi.org/10.33365/jiko.v5i3.789>
- [15] Rahmawati, E., Santoso, B., & Pratama, R. (2020). *Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Harga Jual Motor Bekas Berdasarkan Tahun Produksi dan Kondisi Fisik*. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 8(1), 45–53. <https://doi.org/10.33365/jsit.v8i1.512>
- [16] Nugraha, R., & Prasetyo, A. (2021). *Penerapan Metode Fuzzy Inference System Mamdani untuk Prediksi Harga Rumah Berdasarkan Lokasi dan Luas Bangunan*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(3), 211–220. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v9i3.1121>
- [17] Mulyadi, R., & Anggraini, D. (2022). *Penerapan Logika Fuzzy untuk Prediksi Harga Barang dengan Variabel Tambahan Minat Pasar sebagai Input Fuzzy*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(3), 178–186. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v10i3.821>
- [18] Liu, H., Zhang, Q., & Chen, S. (2021). *Metode Evaluasi Fuzzy Komprehensif untuk Penetapan Harga Produk Elektronik Bekas*. *Journal of Intelligent Systems and Applications*, 12(1), 115–130. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2021.115130>
- [19] Setiawan, E., & Saputra, D. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Harga Jual Laptop Bekas Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 10(3), 145–152. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.10.3.145-152>
- [20] Sulistyono, H., & Wicaksono, A. F. (2021). *Implementasi Metode Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Harga Smartphone Bekas Berbasis Web*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 101–108. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.9.2.101-108>
- [21] Sutoyo, E., & Rohmah, N. (2020). *Penerapan Fuzzy Inference System Metode Mamdani dalam Penentuan Harga Jual Barang Elektronik Bekas*. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 5(1), 35–42.