

## Penentuan Laptop Bekas yang Berkualitas untuk Dunia Pendidikan dengan Metode Fuzzy Mamdani

Muhammad Yusuf Mapeasse<sup>1</sup>, Syamsurijal<sup>2</sup>, Iwan Suhardi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makasar

Email: muh\_yusuf\_mapeasse@unm.ac.id<sup>1</sup>, rijalkalang@gmail.com<sup>2</sup>,  
iwan.suhardi@unm.ac.id<sup>3</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian ini membahas penerapan logika fuzzy pada penentuan laptop bekas yang berkualitas dengan studi kasus pada toko netkomputer di Kota Makasar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana menentukan laptop bekas yang berkualitas dengan menggunakan pendekatan metode fuzzy Mamdani. Terdapat 4 variabel fuzzy yang akan dimodelkan pada penelitian ini, terdiri dari 3 variabel input yaitu kondisi laptop, harga laptop, dan kelengkapan laptop bekas, serta 1 variabel output, yaitu harga jual laptop bekas. Proses inferensi dalam aplikasi operator fuzzy menggunakan fungsi implikasi MIN. Selanjutnya, komposisi semua output fuzzy dilakukan dengan menggunakan metode max. Kemudian, penegasan atau disebut defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode Centroid.

**Kata kunci:** Fuzzy, Logika Fuzzy, Mamdani, Laptop Bekas.

### Abstract

The purpose of this study is to discuss the application of fuzzy logic to the determination of quality used laptops with a case study at a netcomputer shop in Makassar City. This research was conducted to find out how to determine a quality used laptop using the Mamdani fuzzy method approach. There are 4 fuzzy variables that will be modeled in this study, consisting of 3 input variables, namely the condition of the laptop, the price of the laptop, and the completeness of the used laptop, and 1 output variable, namely the selling price of the used laptop. The inference process in the application of fuzzy operators uses the MIN implication function. Furthermore, the composition of all fuzzy outputs is performed using the max method. Then, confirmation or called defuzzification is done using the Centroid method.

**Keywords:** Fuzzy, Fuzzy Logic, Mamdani, Second Laptop Price

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini membuat laptop menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Bukan hanya sebagai alat komunikasi jarak jauh saja, namun laptop pintar saat ini juga sebagai sarana pembelajaran, hiburan, bisnis, dan mata pencaharian. Berbagai manfaat laptop tersebut seakan membuat laptop menjadi wajib dimiliki oleh setiap orang. Namun, bagi sebagian masyarakat, terutama masyarakat menengah ke bawah, harga baru laptop dengan fitur yang lengkap dan memadai menjadi kendala. Maka dari itu, salah satu solusi pada kendala tersebut adalah membeli laptop bekas (second). Berbeda dengan laptop baru yang biasanya sudah ditetapkan rentang harga yang pasti, bagi penjual laptop bekas, menentukan harga jual untuk laptop bekas tidak begitu mudah. Untuk menentukan harga laptop bekas setidaknya harus mempertimbangkan beberapa hal seperti brand, kondisi laptop, kelengkapan, kapasitas laptop, lama pemakaian, harga pasaran saat ini dan lain-lain. Salah satu cara untuk pendukung keputusan penentuan laptop bekas, dapat menggunakan pendekatan logika fuzzy.

Logika fuzzy merupakan cabang ilmu matematika yang baru ditemukan beberapa tahun yang lalu dan memiliki konsep yang sederhana. Terdapat berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari yang erat hubungannya dengan ketidakpastian. Guna menggambarkan keadaan sehari-hari yang tidak pasti maka muncul istilah fuzzy yang pertama kali dikemukakan oleh Zadeh pada tahun 1962 (Astuti & Mashuri, 2020). Metodologi logika fuzzy dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, "Ya atau Tidak", "Benar atau Salah", "Baik atau Buruk", dan lain lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Minarni & Aldyanto, 2016).

Terdapat beberapa metode pada pendekatan logika fuzzy, yaitu Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, dan Metode Sugeno. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus dipresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan  $\alpha$  predikat. Pada metode Mamdani, baik input maupun output sistem berupa himpunan fuzzy. Sedangkan pada metode Sugeno, penalaran yang dilakukan hampir sama dengan penalaran Mamdani, yang berbeda adalah pada outputnya (Kusumadewi, 2002). Output pada penalaran Sugeno tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Pusadan, 2014). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan logika fuzzy dengan penalaran metode Mamdani.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu merancang sebuah model untuk menentukan harga jual laptop bekas dengan pendekatan logika fuzzy. Pada penelitian ini data diperoleh dari wawancara dengan pemilik Kayyis Celluler. Selain itu dilakukan juga wawancara serta studi literatur untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi harga jual laptop pada toko netkomputer.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Beberapa tahapan yang dilakukan untuk merancang model untuk menentukan harga jual laptop bekas adalah :

1. Pembentukan variabel input dan variabel output himpunan fuzzy.
2. Penetapan aturan (rule) untuk penetapan harga jual ponsel bekas pada Toko Kayyis Celluler.
3. Aplikasi operator fuzzy.
4. Komposisi aturan.
5. Penegasan (Defuzzy).

Pada tahap ini merupakan penetapan variabel input maupun variabel output yang terdiri dari satu atau lebih himpunan fuzzy. Variabel output dalam penelitian ini adalah harga jual laptop bekas. Sedangkan untuk penentuan variabel-variabel input dalam penelitian ini berdasarkan wawancara dengan pemilik Toko Net Komputer dan studi literatur. Beberapa pertimbangan dalam menentukan harga jual laptop bekas antara lain, merk laptop, kondisi fisik, kualitas laptop, spesifikasi laptop, kapasitas memori, harga pasaran, kelengkapan aksesoris bawaan laptop, lama pemakaian laptop, dan tahun dikeluarkan laptop. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, peneliti mengambil tiga variabel input yang paling berpengaruh terhadap harga jual laptop bekas yaitu kondisi fisik dan spesifikasi laptop, harga beli pasaran, dan kelengkapan laptop.

Terdapat 4 variabel fuzzy yang akan dimodelkan pada penelitian ini, terdiri dari 3 variabel input dan 1 variabel output, yaitu :

1. Kondisi Fisik dan Spesifikasi Laptop.

Variabel ini mencakup kondisi fisik laptop bekas seperti goresan pada laptop, layar laptop, kondisi baterai, dan tombol laptop yang masih berfungsi atau tidak. Selain itu, variabel ini juga mencakup spesifikasi laptop tersebut, yaitu mempertimbangkan *brand* dari laptop tersebut, kapasitas memori, dan kondisi kamera. Variabel kondisi fisik dan spesifikasi ponsel bekas terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu : KURANG, CUKUP, BAGUS. Untuk selanjutnya variabel ini disebut variabel kondisi.

2. Harga beli

Dalam penelitian ini, variabel harga beli laptop merupakan harga pasaran laptop dengan merk dan tipe yang sama. Harga pasaran yang dimaksud adalah harga pasaran laptop baru saat menjual kembali laptop tersebut, bukan harga saat pengguna membeli laptopnya..

3. Kelengkapan Laptop

Kelengkapan ponsel juga merupakan variabel penting dalam menentukan harga jual laptop bekas tersebut. Kelengkapan laptop mencakup seluruh aksesoris bawaan dalam ponsel tersebut seperti *charger*, dus asli ponsel, kartu garansi dan lainnya. Variabel ini terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu : KURANG, CUKUP, LENGKAP. Untuk selanjutnya variabel ini disebut variabel kelengkapan.

4. Harga Jual

Variabel ini merupakan variabel output yang terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu RENDAH, STANDAR, TINGGI. Domain pada variabel harga jual dibatasi hingga Rp 5.000.000.

Domain dan himpunan fuzzy variabel input dan output pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Himpunan Fuzzy pada kasus Harga Jual Laptop Bekas**

| Fungsi | Variabel                   | Himpunan Fuzzy | Semesta    | Domain         |
|--------|----------------------------|----------------|------------|----------------|
| Input  | Kondisi                    | KURANG         | [0, 100]   | [0, 60]        |
|        |                            | CUKUP          |            | [50, 80]       |
|        |                            | BAGUS          |            | [70, 100]      |
|        | Harga Pasaran (dalam ribu) | RENDAH         | [0, 5.000] | [0, 2.750]     |
|        |                            | STANDAR        |            | [1.500, 4.500] |
|        |                            | TINGGI         |            | [3.500, 5.500] |
| Output | Kelengkapan                | KURANG         | [0, 100]   | [0, 40]        |
|        |                            | CUKUP          |            | [30, 80]       |
|        |                            | LENGKAP        |            | [65, 100]      |
|        | Harga Jual (dalam ribu)    | RENDAH         | [0, 5.000] | [0, 2.500]     |
|        |                            | STANDAR        |            | [1.500, 4.000] |
|        |                            | TINGGI         |            | [3.000, 5.000] |

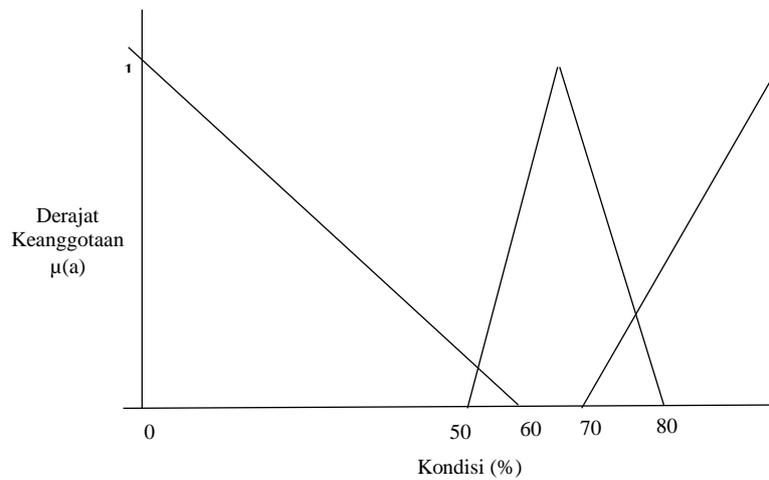
5. Variabel Kondisi

Representasi variabel kondisi dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk himpunan fuzzy KURANG dan BAGUS menggunakan kurva berbentuk bahu. Sedangkan untuk himpunan fuzzy CUKUP menggunakan kurva segitiga. Fungsi keanggotaan variabel kondisi adalah sebagai berikut :

$$\mu_{KURANG}[a] = \begin{cases} \frac{60 - a}{60} & a \leq 60 \\ 0 & a > 60 \end{cases}$$

$$\mu_{CUKUP}[a] = \begin{cases} 0 & a \leq 50 \text{ atau } a \geq 80 \\ \frac{a-50}{15} & 50 \leq a < 65 \\ \frac{80-a}{15} & 65 \leq a \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{BAGUS}[a] = \begin{cases} 0 & a < 70 \\ \frac{a-70}{30} & a \geq 70 \end{cases}$$



**Gambar 1 Representasi variabel kondisi.**

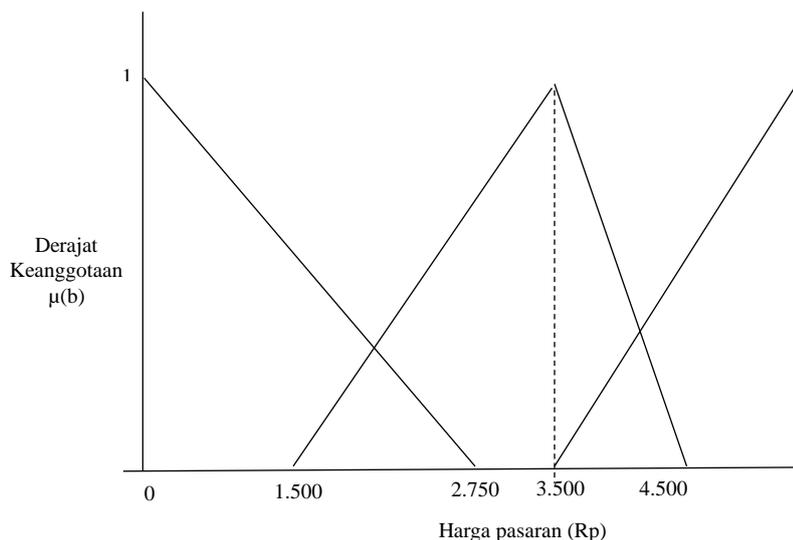
6. Variabel Harga Pasaran

Representasi harga pasaran menggunakan kurva segitiga untuk ketiga himpunan fuzzy yaitu RENDAH, STANDAR, dan TINGGI. Representasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Fungsi keanggotaan variabel harga pasaran didefinisikan sebagai berikut :

$$\mu_{RENDAH}[b] = \begin{cases} \frac{2750-b}{2750} & b \leq 2.750 \\ 0 & b \geq 2.750 \end{cases}$$

$$\mu_{STANDAR}[b] = \begin{cases} 0 & b \leq 1500 \text{ atau } b \geq 4500 \\ \frac{b-1500}{2000} & 1500 < b \leq 3500 \\ \frac{4500-b}{1000} & 3500 < b \leq 4500 \end{cases}$$

$$\mu_{TINGGI}[c] = \begin{cases} 0 & b < 3500 \\ \frac{c-3500}{2000} & b \geq 3500 \end{cases}$$



**Gambar 2 Representasi variabel harga pasaran.**

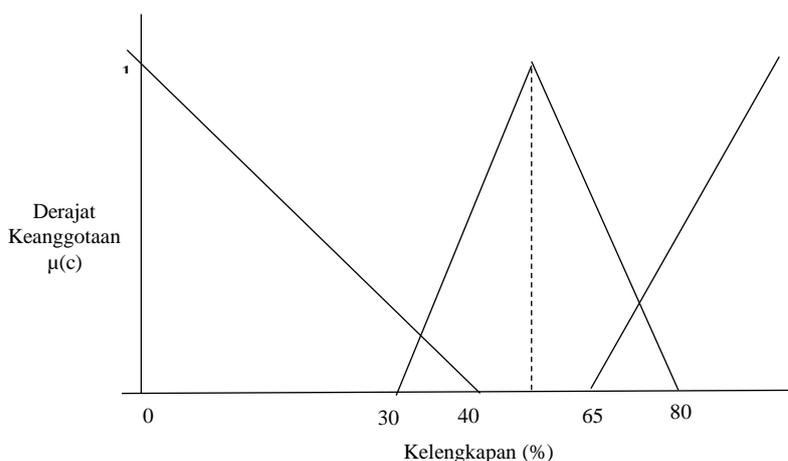
7. Variabel Kelengkapan

Representasi variabel kelengkapan dapat dilihat pada Gambar 3. Untuk himpunan fuzzy KURANG dan LENGKAP menggunakan kurva berbentuk bahu. Sedangkan untuk himpunan fuzzy CUKUP menggunakan kurva segitiga. Fungsi keanggotaan variabel kondisi adalah sebagai berikut :

$$\mu_{KURANG}[c] = \begin{cases} \frac{40 - c}{40} & c < 40 \\ 0 & c \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{CUKUP}[c] = \begin{cases} 0 & c \leq 30 \text{ atau } c \geq 80 \\ \frac{c - 30}{25} & 30 < c \leq 55 \\ \frac{80 - c}{25} & 55 < c \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{LENGKAP}[c] = \begin{cases} 0 & c \leq 65 \\ \frac{c - 65}{35} & c > 65 \end{cases}$$



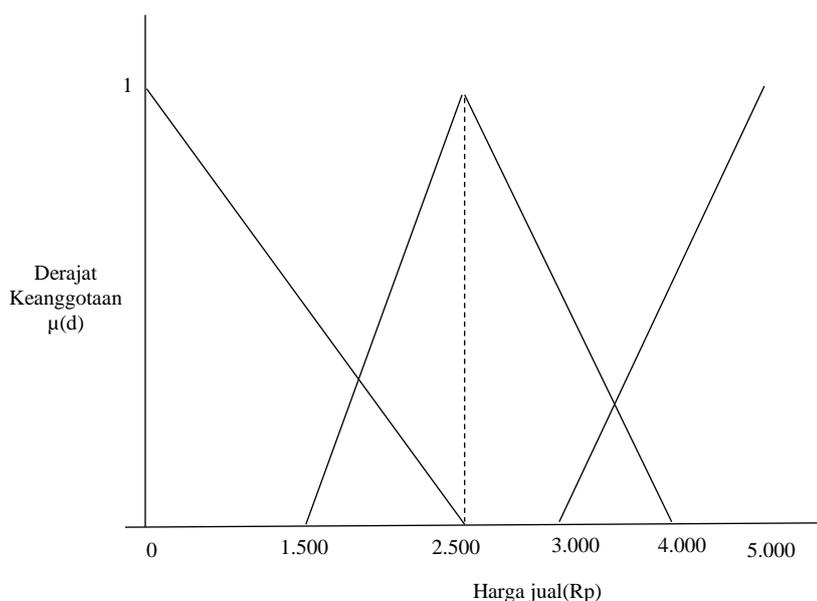
**Gambar 3 Representasi variabel kelengkapan.**

8. Variabel Harga Jual

Representasi harga pasaran menggunakan kurva segitiga untuk ketiga himpunan fuzzy yaitu RENDAH, STANDAR, dan TINGGI. Representasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. Fungsi keanggotaan variabel harga pasaran didefinisikan sebagai berikut :

$$\mu_{RENDAH}[d] = \begin{cases} \frac{2500 - d}{2500} & d \leq 2500 \\ 0 & d \geq 2500 \end{cases}$$

$$\mu_{STANDAR}[d] = \begin{cases} 0 & d \leq 1500 \text{ atau } d \geq 4000 \\ \frac{d - 2500}{1000} & 1500 \leq d \leq 2500 \\ \frac{4000 - d}{1500} & 2500 \leq d \leq 4000 \end{cases}$$



$$\mu_{TINGGI}[d] = \begin{cases} 0 & d \leq 3000 \\ \frac{d - 3000}{2000} & d \geq 3000 \end{cases}$$

**Gambar 4 Representasi variabel harga jual.**

**Penerapan aturan penetapan harga jual Laptp bekas pada Toko NetKomputer.**

Pembentukan aturan pada penelitian ini berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan pemilik toko Net Komputer dan studi literatur. Aturan yang digunakan menggunakan logika IF-THEN. Berikut aturan yang digunakan pada penelitian ini :

- [R1] jika kondisi KURANG maka harga jual RENDAH.
- [R2] jika harga pasaran RENDAH maka harga jual RENDAH.
- [R3] jika kondisi CUKUP, harga pasaran STANDAR, dan kelengkapan KURANG maka harga jual RENDAH.
- [R4] jika kondisi CUKUP, harga pasaran STANDAR maka harga jual STANDAR.
- [R5] jika kondisi CUKUP, harga pasaran TINGGI maka harga jual TINGGI.
- [R6] jika kondisi BAGUS, harga pasaran STANDAR, dan kelengkapan KURANG maka harga jual RENDAH.

- [R7] jika kondisi BAGUS, harga pasaran STANDAR maka harga jual STANDAR.
- [R8] jika kondisi BAGUS, harga pasaran TINGGI, dan kelengkapan KURANG maka harga jual RENDAH.
- [R9] jika kondisi BAGUS, harga pasaran TINGGI, dan kelengkapan CUKUP maka harga jual STANDAR.
- [R10] jika kondisi BAGUS, harga pasaran TINGGI, dan kelengkapan LENGKAP maka harga jual TINGGI.

### Komposisi aturan dan penegasan (Defuzzy).

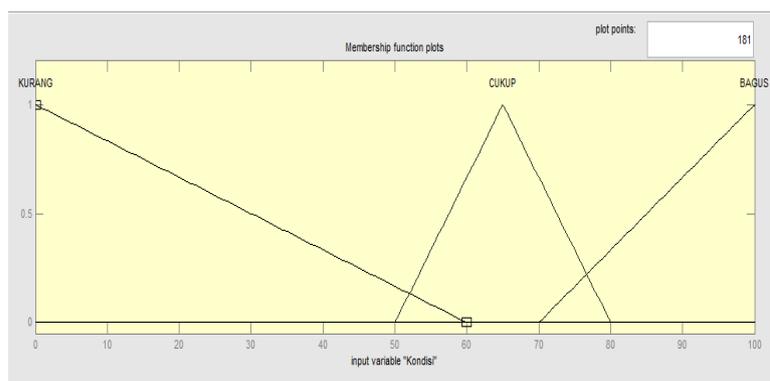
Proses inferensi dalam aplikasi operator fuzzy menggunakan fungsi implikasi MIN. Selanjutnya, komposisi semua output fuzzy dilakukan dengan menggunakan metode max. Kemudian, penegasan atau disebut defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode Centroid. Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan :

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

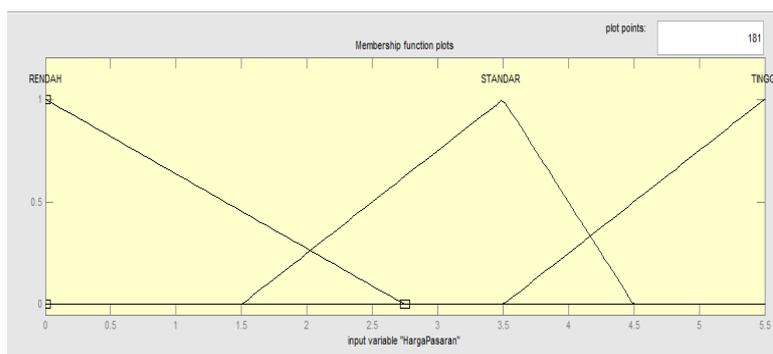
### SIMULASI FUZZY INFERENCE SYSTEM MAMDANI

Dalam penelitian ini, simulasi penetapan harga jual pnsel bekas menggunakan software Matlab dengan langkah sebagai berikut :

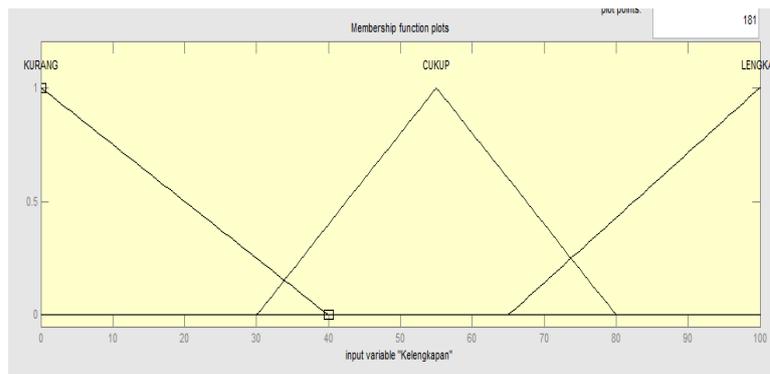
1. Membuat variabel input dan output dan fungsi keanggotaannya  
Berdasarkan himpunan fuzzy yang telah ditentukan pada Tabel 5.1, diperoleh fungsi keanggotaan dari variabel input dan output. Variabel input diantaranya adalah kondisi, harga pasaran, dan kelengkapan. Sedangkan variabel output adalah harga jual laptop bekas. Berikut tampilan himpunan fuzzy variabel input dan output yang berturut-turut ditampilkan pada Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



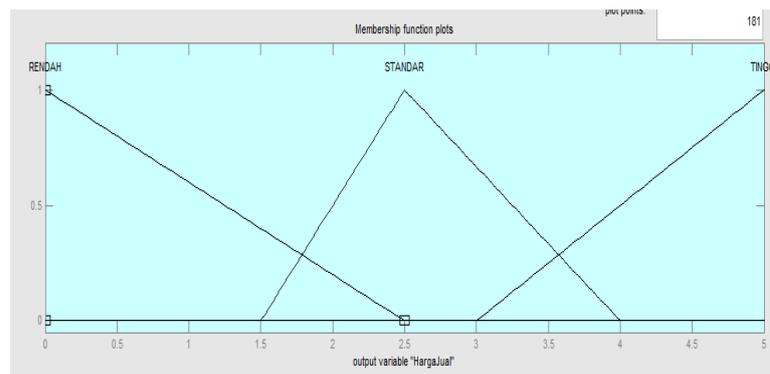
Gambar 5. Himpunan fuzzy variabel kondisi



Gambar 6. Himpunan fuzzy variabel Harga Pasaran



**Gambar 7. Himpunan fuzzy variabel Kelengkapan**



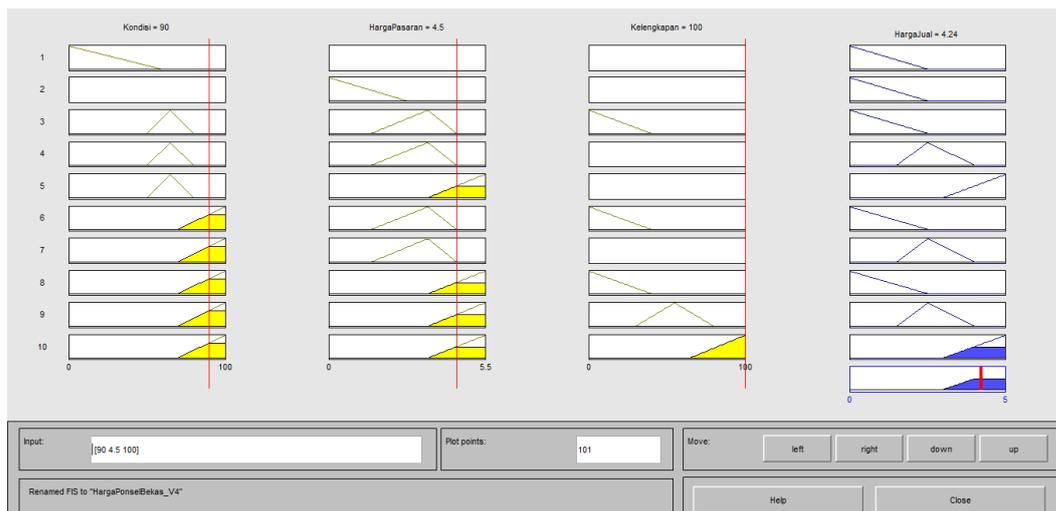
**Gambar 8. Himpunan fuzzy variabel output : Harga Jual Laptop Bekas**

2. Membuat aturan fuzzy

Pembentukan aturan pada penelitian ini berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan pemilik toko Net Komputer dan studi literatur. Aturan yang digunakan menggunakan logika IF-THEN. Seperti yang dibahas sebelumnya, terdapat 10 aturan dengan penghubung antar variabel input menggunakan operator AND.

3. Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi pada penelitian ini menggunakan metode centroid. Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat pada daerah fuzzy. Tampilan defuzzyfikasi pada software dapat dilihat pada Gambar 9. Output diperoleh dengan cara memasukkan data simulasi pada kolom input. Pada Gambar 5.9, contoh input yang dimasukkan adalah [90 4.5 100] yang artinya input variabel kondisi sebesar 90%, harga pasaran sebesar Rp 4.500.000 dan kelengkapan sebesar 100% maka akan menghasilkan output harga jual ponsel bekas sebesar Rp 4.240.0000.



**Gambar 9. Defuzzyfikasi metode Mamdani.**

Berikut adalah beberapa output perkiraraan harga jual laptop bekas yang dihasilkan oleh metode mamdani dengan memasukkan beberapa nilai input. Pada Tabel 2 terlihat harga laptop bekas yang dihasilkan oleh sistem mamdani pada penelitian ini cukup sebagai pertimbangan pengambilan keputusan dalam menentukan harga jual laptop bekas di Net Komputer Makasar.

**Tabel 2. Output Harga jual laptop bekas dengan metode Mamdani**

| No. | Kondisi (%) | Harga Pasaran (dalam ribu) | Kelengkapan (%) | Harga Jual Ponsel Bekas (dalam ribu) |
|-----|-------------|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1   | 90          | 4.500                      | 100             | 4.240                                |
| 2   | 80          | 1.500                      | 90              | 0.981                                |
| 3   | 95          | 3.000                      | 90              | 2.670                                |
| 4   | 50          | 2.500                      | 95              | 1.140                                |
| 5   | 70          | 3.500                      | 95              | 2.680                                |

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan penelitian mengenai Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Menentukan Harga Jual Laptop Bekas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode fuzzy Mamdani dapat diterapkan dalam menentukan harga jual laptop bekas dengan variabel output adalah harga jual laptop bekas, serta variabel inputnya, yaitu kondisi laptop bekas, harga pasaran laptop berdasar merk, dan kelengkapan laptop bekas.

### SARAN

Permasalahan pada penelitian ini masih menggunakan variabel umum, yaitu kondisi laptop bekas, harga pasaran laptop, dan kelengkapan laptop bekas. Sehingga penelitian ini masih dapat dikembangkan dengan menambah variabel input yang lebih kompleks, seperti lama pemakaian laptop, tahun keluaran laptop, dan lain sebagainya. Selain itu, penelitian ini hanya membahas penerapan metode fuzzy Mamdani.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D. P. P., & Mashuri. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Sukamoto dan Fuzzy Sugeno dalam Penentuan Harga Jua Sepeda Motor. *UNNES Journal of Mathematics*, 9(2), 74–78.
- Kusumadewi, S. (2002). *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab* (1st

- ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy* (2nd ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Minarni, & Aldyanto, F. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus : Roti Malabar Bakery). *Jurnal TEKNOIF*, 4(2), 59–65.
- Pusadan, M. Y. (2014). *Pemograman Matlab Pada Sistem Pakar Fuzzy*. Yogyakarta: deepublish.