

ANALISIS MODEL PENERAPAN FUZZY MAMDANI UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN LAPTOP

Fadhilah Fadjar Hidayat

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet, Jalan Pawaiyatan Luhur IV, Nomor 17, Kota Semarang, Indonesia

Email: fadhilahfadjarhidayat@gmail.com

Laju kecepatan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini terbilang sangat pesat. Aktivitas–aktivitas kerja, kuliah, dan kehidupan sehari–hari banyak menggunakan teknologi informasi. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kemajuan informasi saat ini, perangkat laptop merupakan salah satu kebutuhan bagi pekerja maupun pelajar. Banyaknya pilihan laptop yang ada saat ini, membuat masyarakat menjadi bingung untuk membuat keputusan memilih perangkat laptop yang akan digunakan. Maka dari itu penelitian ini memiliki tujuan untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan perangkat laptop. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy mamdani, metode fuzzy mamdani merupakan penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti. Metode fuzzy mamdani memiliki beberapa tahapan yaitu pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan defuzzifikasi. Hasil dari penelitian ini terbentuk menjadi sebuah prototype sistem pendukung keputusan yang didalamnya terdapat data-data laptop sesuai dengan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan dan hasil dari perhitungan metode fuzzy mamdani yang berguna untuk memberikan hasil akhir terbaik dalam pemilihan perangkat laptop.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Laptop, Fuzzy Mamdani

PENDAHULUAN

Laju kecepatan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini terbilang sangat pesat. Aktivitas–aktivitas kerja, kuliah, dan kehidupan sehari–hari sudah banyak menggunakan teknologi informasi. Saat ini, *laptop* merupakan salah satu kebutuhan bagi pekerja maupun pelajar. Maka dari itu perusahaan – perusahaan yang bergerak dibidang teknologi mulai membuat perangkat *laptop* dengan model dan spesifikasi yang berbeda dengan keunggulannya. Beberapa merk *laptop* yang diketahui oleh masyarakat seperti Asus, Acer, Lenovo, HP, dan sebagainya. Saling bersaing dipasaran dengan keunggulan dari masing - masing merk. Banyak jenis *laptop* yang harus diketahui oleh calon pembeli mulai dari *laptop* gaming, *laptop* khusus desain, dan yang terakhir *laptop* untuk penggunaan sehari–hari. Banyaknya pilihan *laptop* yang ada saat ini, membuat masyarakat menjadi bingung untuk memilih atau membeli *laptop* yang akan digunakan [1].

Membeli laptop bukanlah hal yang mudah. Misalnya, ketika seseorang ingin membeli laptop. Dia membutuhkan rekomendasi yang disesuaikan dari toko atau penjual yang ada. Laptop mana yang tepat untuk orang itu dan bagaimana menentukan rekomendasi mana yang harus diberikan adalah pertanyaan yang perlu dijawab. Pada proses merekomendasikan pilihan laptop tentunya ada kriteria-kriteria yang ditentukan oleh pembeli sehingga nantinya mendapatkan suatu bentuk rekomendasi dari sistem yang diinginkan. Hal yang perlu diperhatikan saat memilih *laptop* adalah prosesor, RAM, storage, layar (display) dan tentunya anggaran.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kemajuan informasi muncul beberapa tipe perangkat laptop yang memiliki keunggulan berbeda beda, dan jumlahnya pun tidak sedikit maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang dapat mendukung pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur, dengan menggunakan data yang ada kemudian mengubahnya menjadi informasi, sebagai petunjuk untuk suatu keputusan tertentu [2]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang dapat membantu

seseorang mengambil keputusan dari berbagai jenis pilihan yang dibuat dengan benar dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan [3].

Diantara metode algoritma yang bisa digunakan untuk membantu dalam memberikan suatu pengambilan keputusan salah satunya adalah fuzzy inference system atau logika fuzzy, fuzzy inference system merupakan proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output dengan menggunakan logika fuzzy [4]. Fuzzy inference system mempunyai beberapa metode inferensi yaitu metode Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto. Metode Fuzzy Mamdani banyak digunakan untuk mempelajari sistem cerdas. Sistem cerdas dapat berupa sistem pakar atau sistem pendukung keputusan (SPK). Metode Mamdani bisa juga disebut dengan metode Min-Max. Dalam metode ini, setiap aturan mempunyai bentuk yang tersirat. Pada setiap aturan implikasi metode Mamdani, premis akan mempunyai nilai keanggotaan minimum (min), sedangkan konsekuennya akan mempunyai nilai keanggotaan maksimum (max)[5].

Seperti uraian pada latar belakang maka dari itu dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang akan membantu masyarakat dalam memilih laptop yang sesuai kriteria dan sesuai dengan anggaran yang disiapkan. Dengan sistem pendukung keputusan yang memungkinkan pengguna untuk membandingkan laptop yang berbeda berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan pembobotan fuzzy yang sesuai, akan membantu membuat pilihan berdasarkan informasi. Tujuan pada penelitian ini yaitu memahami dan mengetahui hasil dari penerapan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan perangkat laptop menggunakan metode fuzzy mamdani.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode untuk meneliti populasi atau sampel tertentu. Menurut Tanzeh [6], pendekatan kuantitatif bertujuan untuk menguji teori dan menyusun fakta, menunjukkan kombinasi antar variabel, memberikan deskripsi statistik, serta mengevaluasi dan memprediksi hasil. Rancangan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif harus terstruktur, terstandarisasi, formal, dan direncanakan secermat mungkin sebelumnya.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode fuzzy mamdani, fuzzy mamdani merupakan salah satu bagian dari Fuzzy Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti. Proses pengambilan keputusan dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani untuk memperoleh keputusan yang terbaik, dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, yaitu pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, defuzzifikasi.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode fuzzy mamdani dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

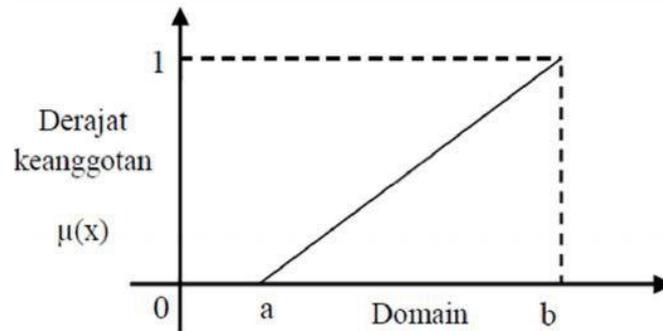
1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pembentukan himpunan fuzzy atau dikenal juga dengan istilah fuzzifikasi, fuzzifikasi merupakan proses yang dilakukan dengan mengtransformasi input himpunan tegas (crisp) ke dalam himpunan fuzzy. Pada setiap himpunan fuzzy tersebut ditentukan domain dan fungsi keanggotaan yang berikutnya digunakan untuk menentukan nilai keanggotaan setiap himpunan fuzzy berdasarkan variabel inputnya yang merupakan bilangan real, dimana nilai keanggotaan tersebut terletak pada interval $[0,1]$. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang digunakan pada metode fuzzy mamdani, yaitu:

a. Representasi linear naik

Kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke domain derajat keanggotaan yang lebih tinggi.

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear naik sebagai berikut:



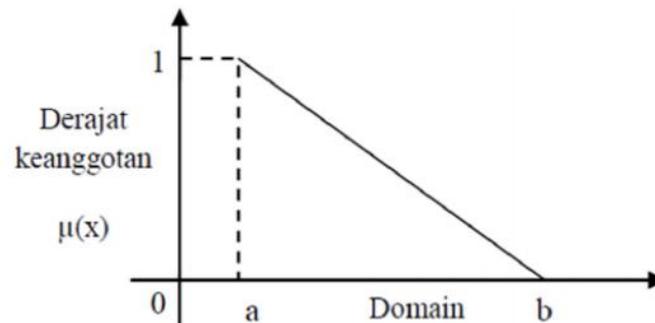
Gambar 1. linear naik

Fungsi keanggotaan linear naik

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

b. Representasi linear turun

Garis lurus dimulai dari nilai domain derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri menurun ke nilai domain derajat keanggotaan lebih rendah. Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun sebagai berikut:



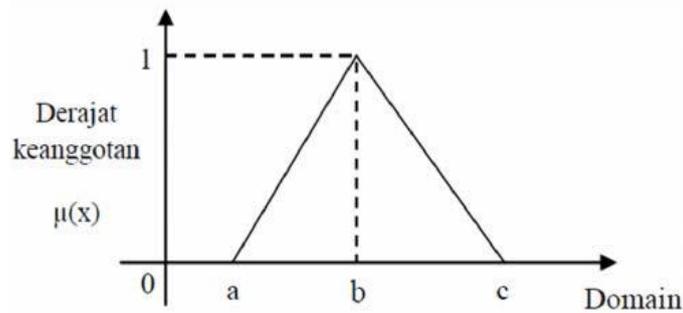
Gambar 2. linear turun

Fungsi keanggotaan linear turun

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & a < x < b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

c. Representasi kurva segitiga

Representasi kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 linear yaitu linear naik dan linear turun. Representasi kurva segitiga sebagai berikut:



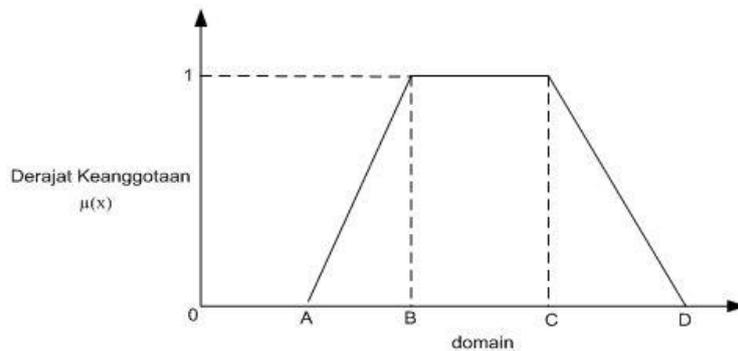
Gambar 3. kurva segitiga

Fungsi Keanggotaan kurva segitiga

$$\mu(x) \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ or } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2)$$

d. Representasi kurva trapezium

Kurva trapesium pada dasarnya menyerupai bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Representasi kurva trapesium sebagai berikut:



Gambar 4. kurva trapezium

Fungsi Keanggotaan kurva trapezium

$$\mu(x) \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases} \quad (4)$$

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Tahap kedua dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah penerapan fungsi implikasi. Fungsi implikasi merupakan struktur logika yang terdiri atas kumpulan premis dan satu konklusi. Fungsi implikasi berguna untuk mengetahui hubungan antara premis-premis dan konklusinya. Contoh:

IF x is A THEN y is B

3. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy yaitu: Max, Additive dan Probabilistik OR.

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (\mu_{sf}[xi] , \mu_{kf}[xi]) \quad (5)$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

b. Metode Additive (Sum)

solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) \quad (6)$$

dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

c. Metode Probabilistik OR

solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi]) \quad (7)$$

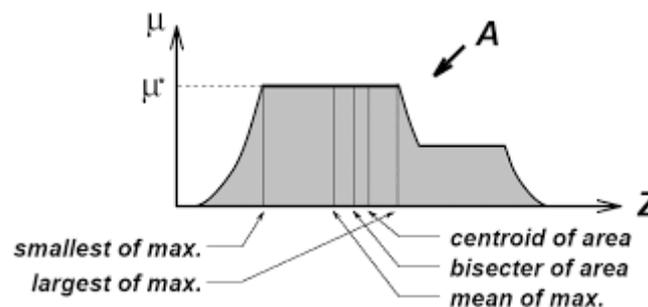
dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

4. Defuzzifikasi

Input dari proses Defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan mamdani, diantaranya yaitu metode Centroid, Bisektor, MOM, LOM, dan SOM.



Gambar 5. ilustrasi defuzzifikasi

a. Metode Centroid

Pada metode ini penetapan nilai crisp dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan pada persamaan 8 dan 9

$$z = \frac{\int \mu(z)z dz}{\int \mu(z) dz} \quad (3)$$

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad (4)$$

b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan seperti dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy. Secara umum dituliskan pada persamaan 10.

$$\int_{\alpha}^{z^{BOA}} \mu(z) dz = \int_{z^{BOA}}^{\beta} \mu(z) dz \quad (5)$$

Dimana:

$$\alpha = \min \{z \mid z \in Z\}$$

$$\beta = \max \{z \mid z \in Z\}$$

c. Metode Means of Maximum (MOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode Largest of Maximum (LOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode Small of Maximum (SOM)

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metoda dan Bahan

Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik observasi non-participant serta menggunakan instrument observasi tidak terstruktur merupakan metode yang tepat. Hal ini dikarenakan penulis membantu menganalisa sebuah keputusan dalam pemilihan laptop, jadi peneliti tidak perlu terjun langsung kedalam lingkungan disekitar penelitian. Data yang diperoleh dari teknik pengumpulan data khususnya observasi non-participant dan observasi tidak terstruktur dalam variabel-variabel yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk proses pengolahan data, variabel input yang digunakan adalah Harga laptop, Prosesor, Layar, RAM, dan Storage, sedangkan untuk variabel output adalah beli dan tidak beli. Ada beberapa tahapan sebelum menghasilkan variabel output antara lain yaitu:

- Membuat himpunan fuzzy dimana baik variabel input maupun variabel output, dari setiap variabel input maupun variabel output memiliki lebih dari satu himpunan fuzzy.
- Setelah membuat himpunan fuzzy dari variabel input dan output kemudian membuat aturan fuzzy, dimana fungsi yang digunakan adalah fungsi min.
- Selanjut membuat fungsi komposisi dengan menggunakan metode max, dan melakukan penegasan (defuzzifikasi) menggunakan metode centroid.

B. Hasil Penelitian

Proses perhitungan mencari keputusan terbaik dalam pemilihan perangkat laptop menggunakan tahapan fuzzy mamdani sebagai berikut:

- Pembentukan himpunan fuzzy

Semesta pembicaraan untuk variabel input maupun variabel output dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, 4, 5, 6:

Tabel 1. Tabel himpunan fuzzy variabel harga

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
		Murah	Sedang	Mahal
Harga	0 – 12.000.000	0 – 5.800.000	5.000.000 – 9.300.000	5.800.000 – 12.000.000

Tabel 2. Tabel himpunan fuzzy variabel prosesor

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
		Lambat	Normal	Cepat
Prosesor	0 – 4,5	0 – 2	2,3 – 2,4	3 – 4,5

Tabel 3. Tabel himpunan fuzzy variabel layar

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
		Kecil	Normal	Besar
Layar	0 – 15,6	0 – 13,3	14	15,6

Tabel 4. Tabel himpunan fuzzy variabel ram

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
		Kecil	Normal	Besar
RAM	0 – 16	0 – 4	8	16

Tabel 5. Tabel himpunan fuzzy variabel storage

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
		Kecil	Normal	Besar
Storage	0 – 512	0 – 128	256	512

Tabel 6. Tabel himpunan fuzzy variabel output

Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan fuzzy	
		Tidak beli	Beli
Output	0 – 100	0 – 50	50 – 100

Setelah semesta pembicaraan dan himpunan fuzzy, Langkah selanjutnya yaitu menghitung fungsi keanggotaan dari setiap variabel input dan output. Dibawah ini adalah perhitungan fungsi keanggotaan variabel:

a. Fungsi keanggotaan variabel harga

$$\mu_{\text{harga murah}}(x) = \begin{cases} 1; x \leq 4.5jt \\ \frac{12jt-x}{12jt-4.5jt} & 4.5jt \leq x \leq 12jt \\ 0; x \geq 12jt \end{cases}$$

$$\mu_{\text{harga normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-4.5jt}{5.8jt-4.5jt} & ; 4.5jt \leq x \leq 5,8jt \\ \frac{9,3jt-x}{9.3jt-4.5jt} & ; 5.8jt \leq x \leq 9.3jt \\ 0; x \leq 4.5jt \text{ atau } x \geq 9.3jt \end{cases}$$

$$\mu_{\text{harga mahal}}(x) = \begin{cases} 0; x \leq 4.5jt \\ \frac{x-4.5jt}{12jt-4.5jt} & 4.5jt \leq x \leq 12jt \\ 1; x \geq 12jt \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{harga murah}} &: (12.000.000 - 5.800.000)/(12.000.000 - 4.500.000) \\ &= 6.200.000/7.500.000 \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{harga normal}} &: (9.300.000 - 5.800.000)/(9.300.000 - 4.500.000) \\ &= 3.500.000/4.800.000 \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{harga mahal}} &: (5.800.000 - 4.500.000)/(12.000.000 - 4.500.000) \\ &= 1.300.000/7.500.000 \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

b. Fungsi keanggotaan variabel prosesor

$$\mu_{\text{prosesor lambat}}(x) = \begin{cases} 0; x \geq 4,5 \\ \frac{4.5-x}{4.5-1,2} & 1,2 \leq x \leq 4,5 \\ 1; x \leq 1,2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{prosesor normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-1,2}{2-1,2} & ; 1,2 \leq x \leq 2 \\ \frac{2,4-x}{2-1,2} & ; 2 \leq x \leq 2,4 \\ 0; x \leq 1,2 \text{ atau } x \geq 2,4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{prosesor cepat}}(x) = \begin{cases} 0; x \leq 1,2 \\ \frac{x-1,2}{4.5-1,2} & 1,2 \leq x \leq 4,5 \\ 1; x \geq 4,5 \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{prosesor lambat}} &: (4,5 - 2,3)/(4,5 - 1,2) \\ &= 2,2/3,3 \\ &= 0,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{prosesor normal}} &: (2,4 - 2,3)/(2 - 1,2) \\ &= 0,1/0,8 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{prosesor cepat}} &= (2,3 - 1,2)/(4,5-2,3) \\ &= 0,8/2,2 \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

c. Fungsi keanggotaan variabel layar

$$\mu_{\text{RAM kecil}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 16 \\ \frac{16-x}{16-4} & 4 \leq x \leq 16 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{RAM normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{4-2}; & 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{8-x}{4-4}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{RAM besar}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{16-2} & 2 \leq x \leq 16 \\ 1; & x \geq 16 \end{cases}$$

Nilai keanggotaanya adalah

sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{layar kecil}} &= (15,6 - 14)/(15,6 - 10,5) \\ &= 1,6/5,1 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{layar normal}} &= (14 - 14)/(13,3 - 10,5) \\ &= 0/3,5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{layar besar}} &= (14 - 10,5)/(15,6 - 10,5) \\ &= 3,5/5,1 \\ &= 0,68 \end{aligned}$$

d. Fungsi keanggotaan variabel ram

$$\mu_{\text{RAM kecil}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 16 \\ \frac{16-x}{16-4} & 4 \leq x \leq 16 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{RAM normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{4-2}; & 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{8-x}{4-4}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{RAM besar}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{16-2} & 2 \leq x \leq 16 \\ 1; & x \geq 16 \end{cases}$$

Nilai keanggotaanya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{RAM kecil}} &= (16 - 4)/(16 - 4) \\ &= 12/12 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{RAM normal}} &= (4 - 2)/(4 - 2) \\ &= 2/2 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{RAM besar}} &= (4 - 2)/(16 - 4) \\ &= 2/12 \end{aligned}$$

$$= 0,16$$

e. Fungsi keanggotaan variabel storage

$$\mu_{\text{storage kecil}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 512 \\ \frac{512-x}{512-128} & 128 \leq x \leq 512 \\ 1; & x \leq 128 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{storage normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-512}{256-512}; & 256 \leq x \leq 512 \\ \frac{128-x}{128-256}; & 128 \leq x \leq 256 \\ 0; & x \leq 128 \text{ atau } x \geq 512 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{storage besar}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 128 \\ \frac{x-128}{512-128} & 128 \leq x \leq 512 \\ 1; & x \geq 512 \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{storage kecil}}: (512 - 512)/(512 - 128)$$

$$= 0/384$$

$$= 0$$

$$\mu_{\text{storage sedang}}: (512 - 512)/(512 - 256)$$

$$= 0/256$$

$$= 0$$

$$\mu_{\text{storage besar}}: (512 - 128)/(512 - 128)$$

$$= 384/384$$

$$= 1$$

2. Aplikasi fungsi implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah metode MIN. Aplikasi fungsi implikasi:

[R1] IF harga is murah AND prosesor is lambat AND layar is kecil AND RAM is kecil AND storage is kecil THEN rekomendasi tidak beli

[R2] IF harga is sedang AND prosesor is normal AND layar is normal AND RAM is normal AND storage is normal THEN rekomendasi beli

[R3] IF harga is mahal AND prosesor is cepat AND layar is besar AND RAM is besar AND storage is besar THEN rekomendasi beli

[R4] IF prosesor is lambat AND layar is besar AND RAM is normal AND storage is kecil AND harga is murah THEN rekomendasi

[R5] IF prosesor is normal AND layar is kecil AND RAM is kecil AND storage is besar AND harga is normal THEN rekomendasi

[R6] IF prosesor is cepat AND layar is besar AND RAM is besar AND storage is normal AND harga is mahal THEN rekomendasi

[R7] IF layar is besar AND prosesor is normal AND RAM is kecil AND storage is normal AND harga is murah THEN rekomendasi

3. Komposisi aturan

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode MAX untuk melakukan komposisi antar semua aturan.

Mencari nilai batas a1 dan a2

$$(a1 - 50)/50 = 0,12 \quad a1 = 56$$

$$(a2 - 50)/50 = 0,17 \quad a2 = 58,5$$

Daerah hasil inferensi tertinggi adalah 0,625 dan terendah 0,027. Fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah:

$$\mu(z) = \begin{cases} 0,12; & z \leq 56 \\ \frac{z - 50}{100 - 50} & 56 \leq z \leq 58,5 \\ 0,17; & z \geq 58,5 \end{cases}$$

4. Defuzzifikasi

Metode penegasan yang digunakan adalah centroid atau CoA

$$Z = \frac{\int \mu(z)z dz}{\int \mu(z) dz} \begin{matrix} \longrightarrow & \boxed{\text{Momen (M)}} \\ \longrightarrow & \boxed{\text{Luas (A)}} \end{matrix}$$

Sebelum masuk keperhitungan centroid, menghitung Momen dan Luas terlebih dahulu:

a. Menghitung Momen (M)

Perhitungan Momen (M1)

$$M^1 = \int_0^{56} 0,12 z dz = \left[0,12 * \frac{1}{2} z^2 \right]_0^{56}$$

$$M^1 = 188,16$$

Perhitungan Momen (M2):

$$M^2 = \int_{56}^{58,5} \frac{z-50}{100-50} z dz$$

$$M^2 = 20,77$$

Perhitungan Momen (M3):

$$M^3 = \int_{58,5}^{100} 0,17 z dz$$

$$M^3 = 559,1$$

b. Menghitung Luas (A)

Perhitungan Luas (A1):

$$A^1 = \int_0^{56} 0,12 dz$$

$$A^1 = 6,72$$

Perhitungan Luas (A2):

$$A^2 = \int_{56}^{58,5} \frac{z-50}{100-50} dz$$

$$A^2 = 0,36$$

Perhitungan Luas (A3):

$$A^3 = \int_{58,5}^{100} 0,17 dz$$

$$A^3 = 7,05$$

c. Menghitung nilai z dengan metode centroid atau CoA

$$\begin{aligned} z &= \frac{M1+M2+M3}{A1 + A2 + A3} \\ &= \frac{188,6 + 20,77+559,1}{6,72+0,36+7,05} \\ &= 54,38 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Hasil penelitian dari keputusan pemilihan perangkat laptop melalui tahapan perhitungan metode fuzzy mamdani dapat memberikan hasil output terbaik dalam

pemilihan perangkat laptop dan hasilnya yang diberikan bersifat objektif berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ada,

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengoptimalkan penelitian ini khususnya pada bagian sistem pendukung keputusan agar dapat memberikan dukungan yang lebih maksimal kedepannya dan penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel-variabel lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ikhwan, L. T. Hsb, A. W. Pratiwi, and A. Raynaldi, "Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop," *Jurnal Fasilkom*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [2] Aliy Hafiz and Muhammad Ma'mur, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Pendekatan Weighted Product," *Jurnal Cendikia*, vol. 15, 2018.
- [3] S. Dian Handy Permana, "Sistem Penunjang keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan Menggunakan Multi-Criteria Decision Making," 2015.
- [4] D. A. Puryono, "Metode Fuzzy Inferensi System Mamdani Untuk Menentukan Bantuan Modal Usaha Bagi UMKM Ramah Lingkungan," *Jurnal STIMIKA*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [5] A. S. Mugirahayu, L. Linawati, and A. Setiawan, "Penentuan Status Kewaspadaan COVID-19 Pada Suatu Wilayah Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 28–39, Apr. 2021, doi: 10.24246/juses.v4i1p28-39.
- [6] "Jenis Penelitian Kuantitatif Menurut Tanzeh."