

Enhanced Laptop Recommendation System Using Tsukamoto Fuzzy Logic

Asmaul Husnah Nasrullah, *Fhatiah Adiba, Tezza Anastasia, Syakira Ayma Farghina, Muh.Akbar

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

e-mail: asmaul.husnah@unm.ac.id, *adibafhatiah@unm.ac.id

tezzaanastasia22@gmail.com, syakiraayma@gmail.com, muh.akbarjaya@unm.ac.id

Abstract

One of the most popular and rapidly growing needs among the general public is laptops. Currently, there are many types of laptops with varying features, and not everyone knows the advantages and disadvantages of each type. The purpose of this research is to develop and build a Fuzzy inference system that applies the Tsukamoto method. This is to address issues in providing unclear or inaccurate services to customers during the laptop sales process. By developing a recommendation system that can provide guidance or suggestions in purchasing a laptop based on interest and needs in searching for references, and the type of laptop that meets the criteria. The decision to purchase a laptop uses parameters such as screen size, RAM capacity, SSD capacity, and price. The implementation of the Fuzzy Tsukamoto method for providing laptop purchase recommendations is able to give good recommendations.

Keywords: Laptop, Recommendation, Tsukamoto Fuzzy

Abstrak

Salah satu kebutuhan yang paling populer dan berkembang pesat di kalangan masyarakat umum adalah laptop. Saat ini sangat banyak jenis laptop yang bervariasi dan tidak semua orang mengetahui kelebihan dan kekurangan setiap jenis laptop. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan membangun sebuah sistem inferensi Fuzzy yang menerapkan metode Tsukamoto. Untuk mengatasi masalah dalam memberikan layanan yang tidak jelas atau tidak tepat kepada pelanggan selama proses penjualan laptop. Dengan mengembangkan sistem rekomendasi yang dapat memberikan panduan atau saran dalam membeli laptop berdasarkan minat dan kebutuhan dalam pencarian referensi, dan jenis laptop yang sesuai dengan kriteria. Keputusan pembelian laptop menggunakan parameter ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD dan harga. Implementasi metode Fuzzy Tsukamoto terhadap pemberian rekomendasi pembelian jenis laptop mampu memberikan rekomendasi dengan baik.

Kata kunci: Fuzzy Tsukamoto, Laptop, Rekomendasi

1. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan yang paling populer dan berkembang pesat di kalangan masyarakat umum adalah laptop. Saat ini sangat banyak jenis laptop yang bervariasi Tidak semua orang mengetahui kelebihan dan kekurangan setiap jenis laptop. Jenis laptop yang tersedia sangat bervariasi, mulai dari laptop dengan performa rendah hingga laptop dengan

performa tinggi [1]. Saat membeli laptop, banyak pelanggan awam yang kesulitan memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan mereka [2]. Untuk mengatasi masalah dalam memberikan layanan yang tidak jelas atau tidak tepat kepada pelanggan selama proses penjualan laptop [3]. Dengan mengembangkan sistem rekomendasi yang dapat memberikan panduan atau saran dalam membeli laptop berdasarkan minat dan kebutuhan dalam pencarian referensi [4], dan jenis laptop yang sesuai dengan kriteria. Dikarenakan permasalahan tersebut, maka perlu didukung dalam sebuah sistem pendukung keputusan [5], selain dapat memberikan informasi juga dapat membantu memberikan berbagai alternatif yang dapat diambil dalam proses pengambilan keputusan sebuah konsep logika *Fuzzy Tsukamoto* [2].

Logika *Fuzzy* adalah salah satu pendekatan untuk menyelesaikan masalah sistem kontrol [6]. Teori himpunan mengarah pada logika *Fuzzy*, yaitu suatu hasil yang mencirikan ketidakjelasan atau kesamaran dengan memberikan setiap bagian suatu derajat keanggotaan yang berkisar antara 0 sampai 1 [7]. Untuk memilih laptop dengan fitur-fitur terbaik, sejumlah faktor dapat dipertimbangkan, namun, faktor-faktor ini masih perlu diseimbangkan dengan tuntutan dan keadaan seseorang secara finansial. Ketika keterjangkauan dan kegunaan menjadi prioritas utama, membeli laptop berkualitas tinggi menjadi sangat penting. Masalah seperti itu terkait erat dengan tindakan yang dapat diambil untuk menanggapi kebutuhan. Dalam Penelitian ini, beberapa konsumen masih membeli laptop dengan spesifikasi tertentu tanpa mempertimbangkan kebutuhan mereka [8]. Saat menjual laptop kepada klien, penjual sering kali merasa kesulitan untuk memberikan jawaban yang tepat dan dapat dimengerti atas pertanyaan mereka tentang spesifikasi laptop dan saran tentang apa yang harus dibeli. Misalnya, banyak klien yang menginginkan saran untuk laptop berdasarkan karakteristik yang mereka inginkan. Di sisi produsen, manajer perusahaan harus dapat mengambil keputusan yang bijak terkait spesifikasi laptop yang akan dipasarkan agar produknya terjual dengan optimal dan perusahaan tidak mengalami kerugian [9]. Memahami perilaku konsumen merupakan hal yang krusial bagi produsen laptop agar dapat menawarkan nilai kepuasan yang lebih besar kepada konsumen [10].

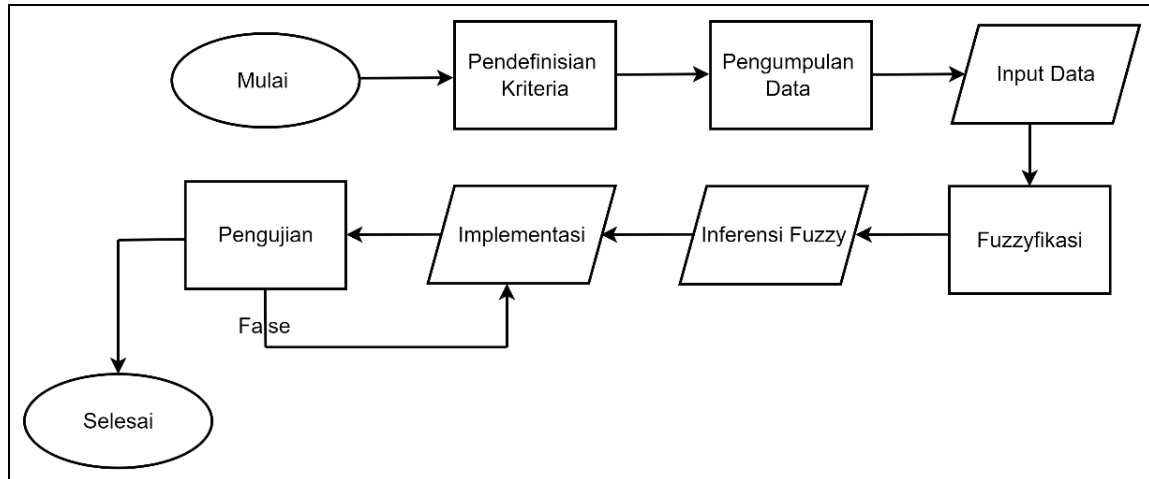
Keputusan pembelian laptop seringkali dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD dan harga. Dengan mempertimbangkan respons pengguna terhadap rekomendasi sebelumnya, sistem berbasis *Fuzzy Tsukamoto* dapat melakukan peningkatan akurasi rekomendasi di masa depan [11]. Hal ini memungkinkan sistem untuk menjadi lebih adaptif terhadap preferensi dan kebutuhan pengguna seiring waktu., memberikan rekomendasi yang semakin tepat dan relevan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif inferensi *Tsukamoto* dalam mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan, Pertanyaan utamanya adalah apakah Inferensi *Tsukamoto* ini mampu memberikan rekomendasi yang akurat dan dapat dipercaya. Dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*, penelitian ini akan memberikan gambaran tentang seberapa besar kemauan pelanggan untuk membeli laptop dengan fitur-fitur spesifik yang dipasarkan oleh perusahaan, seperti harga, ukuran layar, kapasitas RAM, dan kapasitas SSD. Dengan demikian, *Fuzzy Tsukamoto* menjadi pilihan yang tepat untuk digunakan dalam rekomendasi pembelian laptop karena mampu menangani ketidakpastian, kompleksitas, dan variasi preferensi pengguna dengan cara yang adaptif dan efektif [12].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana pengambilan keputusan pembelian diimplementasikan dalam inferensi *Fuzzy Tsukamoto*. Hasil inferensi *Fuzzy Tsukamoto* dalam proses pengambilan keputusan pembelian laptop akan diuji dalam penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan membangun sebuah sistem inferensi *Fuzzy* yang menerapkan metode *Tsukamoto*.

Penerapan sistem rekomendasi berbasis logika *Fuzzy Tsukamoto* dilakukan untuk membantu konsumen dalam memilih laptop. Fungsi keanggotaan menggunakan kriteria seperti ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga sebagai faktor yang dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan. Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana metode logika *Fuzzy Tsukamoto* dapat diterapkan dalam konteks rekomendasi pembelian laptop. Dengan menggunakan metode ini, sistem rekomendasi dapat memberikan saran yang lebih personal dan sesuai dengan preferensi serta kebutuhan individu konsumen. Penggunaan logika *Fuzzy Tsukamoto* sebagai alat untuk menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan pembelian tidak hanya dapat diterapkan dalam konteks pemilihan laptop tetapi juga dalam berbagai domain lainnya.



Gambar 1 *Flowchart* Sistem Rekomendasi Laptop Dalam Pengambilan Keputusan

Pengujian ini mencakup penggunaan data simulasi untuk berbagai skenario pembelian guna mengetahui seberapa sesuai rekomendasi yang diberikan. Variabel yang digunakan dalam metode ini meliputi ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga, yang merupakan faktor-faktor penting untuk mengidentifikasi laptop yang memenuhi preferensi konsumen. *Output* dari hasil inferensi pengujian ini akan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas sistem dalam mengimplementasikan *Fuzzy Tsukamoto* dalam memberikan rekomendasi yang tepat dan memuaskan bagi pengguna.

Pada Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari web <https://carisinyal.com/laptop-lenovo-terbaru>[16] dan <https://www.bhinneka.com/blog/laptop-asus-terbaru/amp/>[17].

Tabel 1 Data Laptop

No	Type Laptop	Ukuran Layar	Kapasitas RAM	Kapasitas SSD	Harga
1	Lenovo LOQ 15	15.6 inci	8 GB	512 GB	Rp20.499.000
2	Lenovo yoga Book 9i	13.3 inci	16 GB	1000 GB	Rp34.900.000
3	Lenovo IdeaPad Slim 5	14 inci	16 GB	512 GB	Rp 10.089.785
4	Lenovo Yoga 6	13.3 inci	16 GB	512 GB	Rp15.400.000
5	Lenovo Legion Slim 5	16 inci	8GB	512GB	Rp24.000.000
6	Lenovo LOQ	15.6 inci	8GB	512GB	Rp18,400.000
7	Lenovo IdeaPad Flex 5	14inci	16GB	512GB	Rp12.000.000
8	Lenovo Yoga Pro 7i	14.5inci	16GB	1000GB	Rp22.900.000
9	ASUS Vivobook Pro 16X OLED N7601	16inci	16GB	1000GB	Rp 33.999.000
10	ASUS Zenbook Pro 14 Duo OLED UX8402	14.5inci	16GB	512GB	Rp 29.999.000
11	ASUS Zenbook 14X	14inci	16GB	1000GB	Rp 26.999.000

No	Type Laptop	Ukuran Layar	Kapasitas RAM	Kapasitas SSD	Harga
	OLED Space Edition UX5401				
12	ASUS Vivobook Pro 15X OLED K6501	15.6inci	16GB	512GB	Rp 24.499.000
13	ASUS Zenbook S 13 OLED UM5302	13.3inci	16GB	1000GB	Rp 19.999.000
14	ASUS Vivobook 14X OLED A1403	14inci	8GB	512GB	Rp 14.299.000
15	ASUS Vivobook S 14 OLED K3402	14inci	8GB	512GB	Rp 13.799.000
16	ASUS Zenbook 14 UM425UA	14inci	8GB	512GB	Rp 12.799.000
17	ASUS Vivobook 13 Slate OLED T3300	13.3inci	8GB	256GB	Rp 8.999.000
18	ASUS Vivobook 15 A1502	15.6inci	4GB	512GB	Rp 8.499.000
19	ASUS Vivobook Go 14 Flip TP1400	14inci	4GB	256GB	Rp 7.566.000
20	ASUS Vivobook Go 14 E410	14inci	4GB	512GBZ	Rp 4.699.000

Tabel 2 Penentuan Nilai Min, Max dan Rata-Rata

Variabel	Min	Max	Rata-Rata
Ukuran Layar	13.3	16	14.65
Kapasitas RAM	4	16	10
Kapasitas SSD	256	1000	628
Harga	4.699.000	34.900.000	19.799.500

Metode *Tsukamoto* ini menggunakan tahapan sebagai berikut:

a. *Fuzzyfikasi*

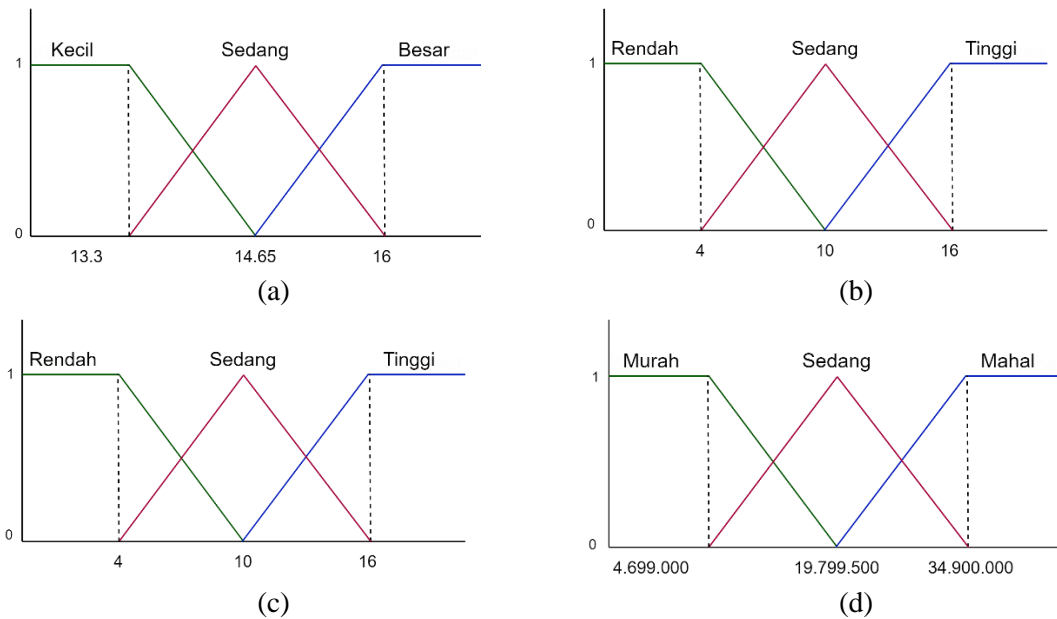
Terdapat 4 variabel yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3, Tabel 3 ini memberikan gambaran yang jelas tentang setiap variabel dan kategori himpunan Fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3 Variabel dan kategori himpunan *fuzzy*

No	Variabel	Himpunan Fuzzy
1	Ukuran layer	Kecil, Sedang, Besar
2	Kapasitas RAM	Rendah, Sedang, Tinggi
3	Kapasitas SSD	Rendah, Sedang, Tinggi
4	Harga	Murah, Sedang, Mahal

Pada Gambar 2. Kurva yang menunjukkan hubungan antara beberapa variabel dalam pengambilan keputusan pembelian laptop. Gambar 2a memperlihatkan kurva yang menggambarkan ukuran layar laptop, menunjukkan preferensi pengguna terhadap berbagai ukuran layar yang tersedia di pasaran. Gambar 2b menunjukkan kurva kapasitas RAM, yang mengilustrasikan bagaimana kapasitas RAM yang berbeda mempengaruhi keputusan pembelian laptop oleh konsumen. Gambar 2c menampilkan kurva kapasitas SSD, menggambarkan bagaimana variasi kapasitas penyimpanan SSD dapat mempengaruhi pilihan laptop. Terakhir, Gambar 2d memperlihatkan kurva harga laptop, menunjukkan bagaimana harga mempengaruhi

keputusan pembelian laptop oleh konsumen. Kurva-kurva ini digunakan untuk memahami preferensi konsumen dan membantu dalam penerapan sistem rekomendasi berbasis Fuzzy Tsukamoto.



Gambar 2 kurva layar laptop (a), kapasitas RAM (b), kapasitas SSD (c), dan harga laptop (d)

Derajat keanggotaan ukuran Layar

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kecil}}[x]: & \begin{cases} 1, & x \leq 13 \\ \frac{14.65 - x}{1.65}, & 13 \leq x \leq 14.65 \\ 0, & x \geq 14.65 \end{cases} & \mu_{\text{Sedang}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 14 \text{ atau } x \geq 16 \\ \frac{x - 14}{1}, & 14 \leq x \leq 14.65 \\ \frac{16 - x}{1}, & 14.65 \leq x \leq 16 \end{cases} & \mu_{\text{Besar}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x - 4}{6}, & 4 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \text{ atau } x \leq 16 \end{cases} \end{aligned}$$

Derajat keanggotaan kapasitas RAM

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}}[x]: & \begin{cases} 1, & x \leq 4 \\ \frac{10 - x}{6}, & 4 \leq x \leq 10 \\ 0, & x \geq 10 \end{cases} & \mu_{\text{Sedang}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{x - 16}{2}, & 4 \leq x \leq 16 \\ \frac{16 - x}{6}, & 10 \leq x \leq 16 \end{cases} & \mu_{\text{Tinggi}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x - 4}{6}, & 4 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \text{ atau } x \leq 16 \end{cases} \end{aligned}$$

Derajat keanggotaan kapasitas SSD

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}}[x]: & \begin{cases} 1, & x \leq 256 \\ \frac{628 - x}{372}, & 256 \leq x \leq 628 \\ 0, & x \geq 628 \end{cases} & \mu_{\text{Sedang}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 256 \text{ atau } x \geq 1000 \\ \frac{x - 256}{372}, & 256 \leq x \leq 628 \\ \frac{1000 - x}{372}, & 628 \leq x \leq 1000 \end{cases} & \mu_{\text{Tinggi}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 256 \\ \frac{x - 1000}{372}, & 256 \leq x \leq 1000 \\ 1, & x \geq 1000 \end{cases} \end{aligned}$$

Derajat keanggotaan harga laptop

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Murah}}[x]: & \begin{cases} 1, & x \leq 4699000 \\ \frac{14821395 - x}{10122935}, & 4699000 \leq x \leq 14821395 \\ 0, & x \geq 14821395 \end{cases} & \mu_{\text{Sedang}}[x]: & \begin{cases} 0, & x \leq 14821395 \\ \frac{x - 14821395}{4978105}, & 14821395 \leq x \leq 19799500 \\ \frac{23413083 - x}{3613583}, & 19799500 \leq x \leq 23413083 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Mahal}}[x]: \begin{cases} 0, & x \leq 23413083 \\ \frac{x - 23413083}{11486917}, & 23413083 \leq x \leq 34900000 \\ 1, & x \geq 34900000 \end{cases}$$

b. Inferensi

Dengan menggunakan inferensi dari *Fuzzy Tsukamoto* untuk mengkombinasikan himpunan-himpunan *Fuzzy*, yang dapat mengubahnya menjadi aturan / rules yang akan menghasilkan output dari setiap rules nya yaitu dengan menggunakan perintah *IF-THEN*.

c. Defuzzifikasi

Pada metode *Tsukamoto* menggunakan persamaan 1 sebagai berikut:

$$z = \frac{\alpha_1 \text{pred}_1 x + \alpha_2 \text{pred}_2 x + \dots + \alpha_n \text{pred}_n x}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n} \quad (1)$$

dengan

- $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ adalah derajat keanggotaan (*membership degree*) dari masing-masing predikat *Fuzzy* (predikat 1, predikat 2, ..., predikat n).
- z_1, z_2, \dots, z_n adalah nilai tegas (*crisp value*) yang terkait dengan masing-masing predikat *Fuzzy*.
- a_1, a_2, \dots, a_n adalah derajat keanggotaan dari masing-masing nilai tegas z_1, z_2, \dots, z_n .

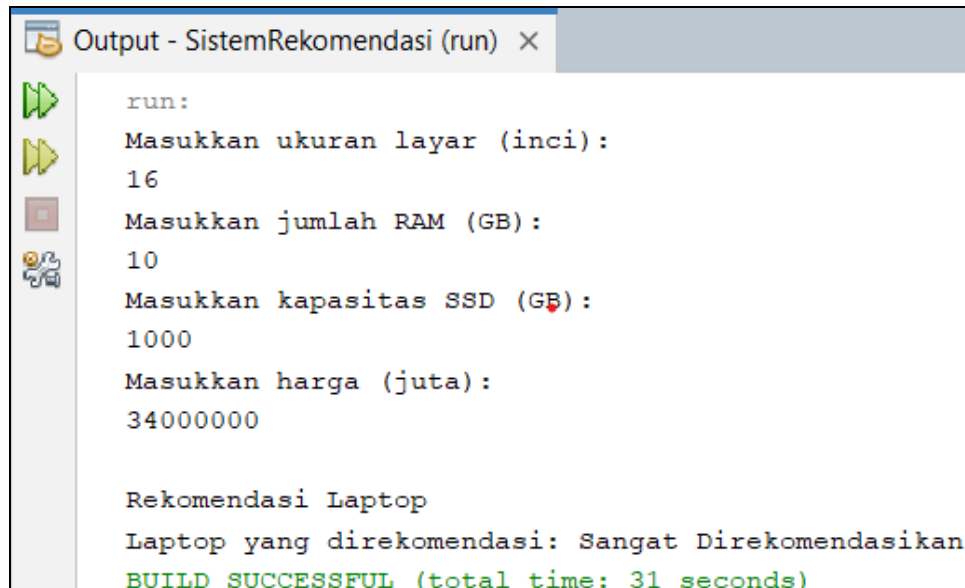
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan Tabel 4 yang merupakan *rule base* dan diperoleh 8 aturan *Fuzzy*:

Tabel 4 *Rule base*

No.	<i>Rule Base</i>
R1	<i>IF</i> Ukuran layar Sedang <i>AND</i> Kapasitas RAM Sedang <i>AND</i> Kapasitas SSD Sedang <i>AND</i> Harga Murah <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi
R2	<i>IF</i> Ukuran layar Kecil <i>AND</i> Kapasitas RAM Rendah <i>AND</i> Kapasitas SSD Rendah <i>AND</i> Harga Murah <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi
R3	<i>IF</i> Ukuran layar Besar <i>AND</i> Kapasitas RAM Tinggi <i>AND</i> Kapasitas SSD Tinggi <i>AND</i> Harga Mahal <i>THEN</i> Sangat Rekomendasi
R4	<i>IF</i> Ukuran layar Sedang <i>AND</i> Kapasitas RAM Sedang <i>AND</i> Kapasitas SSD Sedang <i>AND</i> Harga Mahal <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi
R5	<i>IF</i> Ukuran layar Kecil <i>AND</i> Kapasitas RAM Rendah <i>AND</i> Kapasitas SSD Rendah <i>AND</i> Harga Sedang <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi
R6	<i>IF</i> Ukuran layar Besar <i>AND</i> Kapasitas RAM Tinggi <i>AND</i> Kapasitas SSD Tinggi <i>AND</i> Harga Murah <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi
R7	<i>IF</i> Ukuran layar Kecil <i>AND</i> Kapasitas RAM Rendah <i>AND</i> SSD rendah Harga Mahal <i>THEN</i> Tidak Rekomendasi
R8	<i>IF</i> Ukuran layar Besar <i>AND</i> Kapasitas RAM Sedang <i>AND</i> Kapasitas SSD Sedang <i>AND</i> Harga Sedang <i>THEN</i> Cukup Rekomendasi

Dari Tabel 4 aturan *Fuzzy* di atas, dapat membantu sistem dalam pengujian dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Berikut implementasi metode *Tsukamoto* menggunakan aplikasi Neatbeans dengan bahasa pemrograman Java.

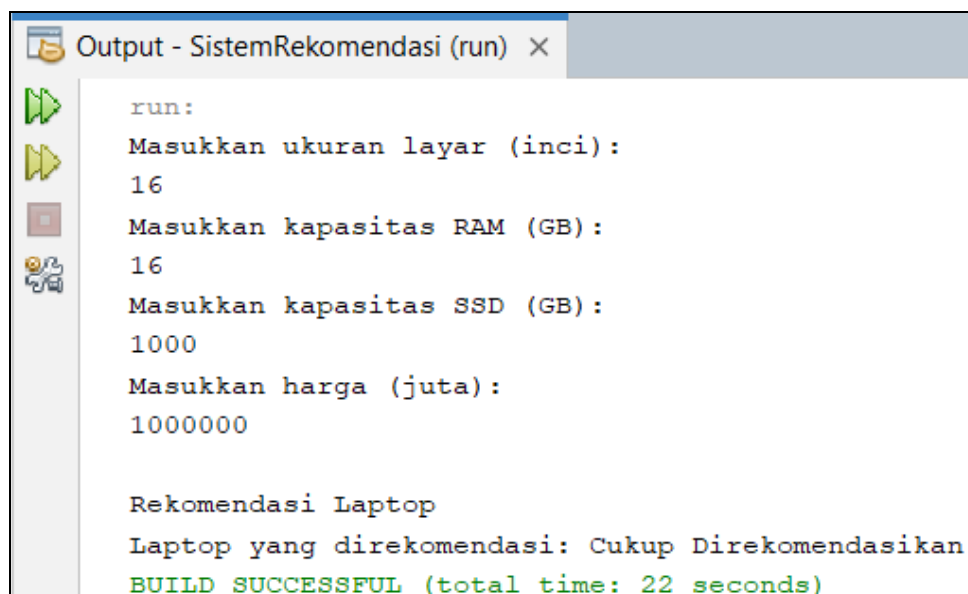


```
Output - SistemRekomendasi (run) X
run:
Masukkan ukuran layar (inci):
16
Masukkan jumlah RAM (GB):
10
Masukkan kapasitas SSD (GB):
1000
Masukkan harga (juta):
34000000

Rekomendasi Laptop
Laptop yang direkomendasi: Sangat Direkomendasikan
BUILD SUCCESSFUL (total time: 31 seconds)
```

Gambar 3 Hasil implementasi laptop tidak direkomendasikan

Gambar 3 di atas, menunjukkan hasil perhitungan rekomendasi laptop tidak direkomendasikan yang dimana dengan memasukkan nilai sesuai variabel inputan yaitu ukuran layar 13 (inci), kapasitas RAM 10 (GB), kapasitas SSD 1000 (GB), dan harga 34000000 (juta) akan menghasilkan output rekomendasi laptop yang direkomendasi: tidak direkomendasikan oleh sistem, dimana hasil tersebut diperoleh dari proses *Fuzzyfikasi*, inferensi, dan defuzzifikasi yang dilakukan oleh sistem berdasarkan input dari variabel ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga.



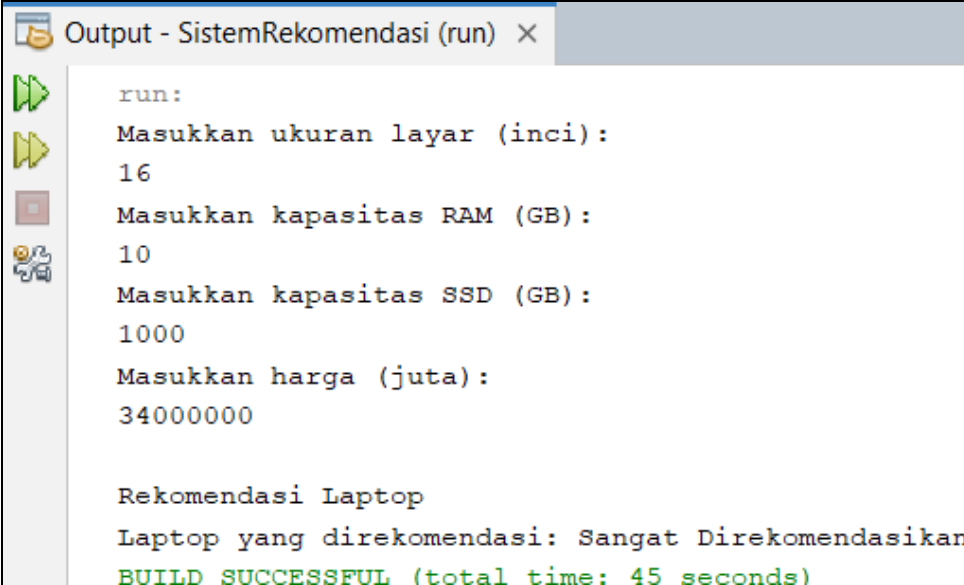
```
Output - SistemRekomendasi (run) X
run:
Masukkan ukuran layar (inci):
16
Masukkan kapasitas RAM (GB):
16
Masukkan kapasitas SSD (GB):
1000
Masukkan harga (juta):
10000000

Rekomendasi Laptop
Laptop yang direkomendasi: Cukup Direkomendasikan
BUILD SUCCESSFUL (total time: 22 seconds)
```

Gambar 4 Hasil implementasi laptop cukup direkomendasikan

Gambar 4 di atas, menunjukkan hasil perhitungan rekomendasi laptop cukup direkomendasikan yang dimana dengan memasukkan nilai sesuai variabel inputan yaitu ukuran layar 16(inci), kapasitas RAM 16 (GB), kapasitas SSD 1000 (GB), dan harga 10000000 (juta) akan menghasilkan output rekomendasi laptop yang direkomendasi: cukup direkomendasikan oleh sistem, dimana hasil tersebut diperoleh dari proses *Fuzzyfikasi*, inferensi, dan defuzzifikasi

yang dilakukan oleh sistem berdasarkan *input* dari variabel ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga.



```

run:
Masukkan ukuran layar (inci):
16
Masukkan kapasitas RAM (GB):
10
Masukkan kapasitas SSD (GB):
1000
Masukkan harga (juta):
34000000

Rekomendasi Laptop
Laptop yang direkomendasi: Sangat Direkomendasikan
BUILD SUCCESSFUL (total time: 45 seconds)

```

Gambar 5 Hasil implementasi laptop sangat direkomendasikan

Gambar 5 di atas, menunjukkan hasil perhitungan rekomendasi laptop cukup direkomendasikan yang dimana dengan memasukkan nilai sesuai variabel inputan yaitu ukuran layar 16(inci), kapasitas RAM 10 (GB), kapasitas SSD 1000 (GB), dan harga 34000000 (juta) akan menghasilkan output rekomendasi laptop yang direkomendasi: sangat direkomendasikan oleh sistem, dimana hasil tersebut diperoleh dari proses *Fuzzyfikasi*, inferensi, dan defuzzifikasi yang dilakukan oleh sistem berdasarkan input dari variabel ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga.

Tabel 5 Hasil pengujian sistem berdasarkan variabel input yang diberikan

No	Skenario	Ukuran Layar (inci)	Kapasitas RAM (GB)	Kapasitas SSD (GB)	Harga (Juta)	Output Rekomendasi
1	Laptop Tidak Direkomendasikan	13	10	1000	34	Tidak Direkomendasikan
2	Laptop Cukup Direkomendasikan	16	16	1000	10	Cukup Direkomendasikan
3	Laptop Sangat Direkomendasikan	16	10	1000	34	Sangat Direkomendasikan

Tabel 5 yang merupakan hasil pengujian menunjukkan bagaimana sistem rekomendasi berbasis Fuzzy Tsukamoto bekerja dalam memberikan rekomendasi pembelian laptop berdasarkan berbagai kombinasi variabel input. Pada skenario pertama, dengan input ukuran layar 13 inci, kapasitas RAM 10 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 34 juta, sistem memberikan output bahwa laptop tersebut tidak direkomendasikan. Hal ini menunjukkan bahwa spesifikasi tersebut tidak memenuhi preferensi optimal pengguna. Pada skenario kedua, dengan input ukuran layar 16 inci, kapasitas RAM 16 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 10 juta, sistem memberikan output cukup direkomendasikan. Hasil ini menunjukkan bahwa laptop dengan spesifikasi tersebut cukup sesuai dengan preferensi pengguna dan dapat dipertimbangkan untuk dibeli.

Pada skenario ketiga, dengan input ukuran layar 16 inci, kapasitas RAM 10 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 34 juta, sistem memberikan output sangat direkomendasikan. Ini menunjukkan bahwa spesifikasi tersebut sangat memenuhi kriteria preferensi pengguna, menjadikan laptop ini sebagai pilihan yang sangat direkomendasikan oleh sistem. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa sistem *Fuzzy Tsukamoto* efektif dalam menangani variasi preferensi pengguna dan dapat memberikan rekomendasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan finansial pengguna. Sistem ini mampu menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan pembelian laptop, memberikan saran yang relevan dan dapat diandalkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis terhadap rekomendasi laptop menggunakan sistem berbasis *Fuzzy Tsukamoto*, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang bervariasi sesuai dengan input yang diberikan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa laptop dengan ukuran layar 13 inci, kapasitas RAM 10 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 34 juta tidak direkomendasikan oleh sistem. Sedangkan, laptop dengan ukuran layar 16 inci, kapasitas RAM 16 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 10 juta mendapatkan rekomendasi cukup direkomendasikan. Sementara itu, laptop dengan ukuran layar 16 inci, kapasitas RAM 10 GB, kapasitas SSD 1000 GB, dan harga 34 juta sangat direkomendasikan oleh sistem. Kesimpulan ini diperoleh melalui proses fuzzyfikasi, inferensi, dan defuzzifikasi yang dilakukan oleh sistem berdasarkan input dari variabel ukuran layar, kapasitas RAM, kapasitas SSD, dan harga, menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam menangani ketidakpastian dan variasi preferensi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Syahputra, Mhd Farhan Azmi, and Mira Pebriani Berutu, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Metode SMART Berbasis Web," *JUKTISI*, vol. 1, no. 2, pp. 99–106, Sep. 2022, doi: 10.62712/juktisi.v1i2.19.
- [2] Y. Murdianingsih and I. Isbahatunnisa, "Implementasi Metode *Fuzzy Tahani* Dalam Menentukan Rekomendasi Pembelian Laptop (Studi kasus di Toko Mega Alvindo Kalijati Subang)," *JTIK*, vol. 13, no. 1, pp. 41–51, Apr. 2020, doi: 10.47561/a.v13i1.169.
- [3] A. W. Syahroni and J. R. P. Km, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop pada Toko Online dengan Metode *Fuzzy Tahani*," vol. 3, 2018.
- [4] J. Y. Marpaung, G. L. Ginting, and N. Silalahi, "Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Penentuan Harga Laptop Bekas," *bits*, vol. 2, no. 2, pp. 115–126, Dec. 2020, doi: 10.47065/bits.v2i2.310.
- [5] Roehilah, "Analisis Pengambilan Keputusan Konsumen Produk Laptop Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process", 9-(141-149)-118-Roehilah.pdf.
- [6] A. Taufik et al., "Pemilihan Laptop atau Notebook Dengan Metode *Fuzzy Mamdani* Dan Skoring," vol. 6, 2018.
- [7] D. Setiyawan, A. Arbansyah, and A. J. Latipah, "*Fuzzy Inference System* Metode *Tsukamoto* Untuk Penentuan Program Studi Fakultas Sains Dan Teknologi Di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur," *JIKO*, vol. 7, no. 1, p. 23, Feb. 2023, doi: 10.26798/jiko.v7i1.657.
- [8] M. Y. Mappedasse and I. Suhardi, "Penentuan Laptop Bekas yang Berkualitas untuk Dunia Pendidikan dengan Metode *Fuzzy Mamdani*," vol. 6, 2022.
- [9] R. Mahmud and A. Hartanto, "Penerapan Data Mining Rekomendasi Laptop Menggunakan Algoritma Apriori," vol. 06, no. 02, 2020.
- [10] Nur Fadilatul I, "Implementasi Inferensi *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Memprediksi Keputusan Pembelian Laptop", Vol+5+No+1+[23-30].pdf."

-
- [11] D. Novianti and A. B. H. Yanto, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *j. kunnskapsteknol. inform. dan komp'ut.*, vol. 5, no. 2, pp. 70–75, Oct. 2019, doi: 10.37012/jtik.v5i2.177.
- [12] Taufik Kurnialensya, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Laptop Menggunakan Metode *Fuzzy* Dan Metode Topsis," *teknik*, vol. 3, no. 1, pp. 83–85, Mar. 2023, doi: 10.55606/teknik.v3i1.1999.
- [13] A. Anggun, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*," *JOINTECS*, vol. 1, no. 1, Aug. 2016, doi: 10.31328/jointecs.v1i1.405.
- [14] S. Susliansyah, R. R. Aria, and S. Susilowati, "Sistem Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (WP)," *techno*, vol. 16, no. 1, pp. 15–20, Mar. 2019, doi: 10.33480/techno.v16i1.105.
- [15] M. R. Hermawan and R. Alam, "Logika *Fuzzy* Mamdani Untuk Mendukung Keputusan Pembelian Laptop Asus M409BA Berdasarkan Spesifikasi Yang Tersedia".
- [16] "10 Laptop Lenovo Terbaru di Indonesia (Mei 2024)." Accessed: May 16, 2024. [Online]. Available: <https://carisinyal.com/laptop-lenovo-terbaru/>
- [17] "√ 12 Laptop ASUS Terbaru 2024 Serta Harga dan Kelebihannya." Accessed: May 16, 2024. [Online]. Available: <https://www.bhinneka.com/blog/laptop-asus-terbaru/amp/>