

# Penentuan Mobil Bekas Terbaik dengan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making dengan Model Weight Product

Muhamad Ghofur Bahtiar<sup>1</sup>, Lukman Junaedi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Universitas Narotama  
Email: <sup>1</sup>mghofurbahtiar1121@gmail.com, <sup>2</sup>lukman.junaedi@narotama.ac.id  
Email Penulis Korespondensi: mghofurbahtiar1121@gmail.com

## Abstrak

Mobil merupakan salah satu kebutuhan primer manusia dalam memenuhi kebutuhan manusia sebagai alat transportasi karena selain kenyamanan dan keamanan mobil menjelma sebagai gaya hidup dan tolak ukur status social dalam bermasyarakat. Namun menentukan mobil bekas yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan bukan perkara yang mudah bagi calon pembeli. Terdapat kriteria-kriteria tertentu dalam menyeleksi mobil mana yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan calon pembeli. Maka dari itu diperlukan sebuah system pendukung keputusan dalam membantu proses pemilihan mobil bekas. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) model *Wight Product* dipilih sebagai metode perhitungan dalam system pendukung keputusan yang dibuat. Dengan adanya system pendukung keputusan ini maka calon pembeli dapat menentukan beberapa alternatif mobil bekas yang dipilih dan system akan menyeleksi mobil mana yang paling sesuai dengan kriteria penilaian calon pembeli.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, FMADM, Fuzzy Tsukamoto, Weight Product, Mobil Bekas

## 1. PENDAHULUAN

Mobil merupakan salah satu kebutuhan *primer* manusia dalam memenuhi kebutuhan manusia sebagai alat transportasi karena selain kenyamanan dan keamanan mobil juga menjelma sebagai gaya hidup dan telah menjadi tolak ukur status sosial dalam bermasyarakat. Kebutuhan tersebut dijawab oleh produsen dengan memproduksi berbagai kendaraan roda empat mulai dari *SUV, MPV, City Car, Hatchback, corssover, sedan* dengan pilihan kapasitas mesin yang bervariasi pula. Berdasarkan data pada *Invecture Indonesia, Alvara Research Center* pada tanggal 26 Oktober 2020 [1] menunjukkan 50,9% konsumen lebih memilih mobil bekas sebagai sarana transportasi. Ini menunjukkan kecenderungan masyarakat Indonesia yang menyukai barang bekas pakai. Namun membeli mobil bekas bukan hal yang. Dalam memilih mobil bekas berkualitas dan juga sesuai dengan kebutuhan, maka diperlukan seleksi untuk memilih mobil mana yang akan dibeli. Kesalahan membeli sebuah mobil dengan estimasi harga dari puluhan hingga milyaran rupiah akan menimbulkan ketidaknyamanan dan kerugian secara ekonomi. Salah satu solusi untuk menghindari kesalahan tersebut diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu proses pemilihan mobil bekas. Metode ini akan mengevaluasi setiap alternatif terhadap kriteria yang ada, yang mana setiap atribut tidak bergantung pada yang lainnya

Pada penelitian yang dilakukan [2] dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Dengan Metode Ahp dan Saw Pada Nava Sukses Motor”. Pada penelitian ini terdapat empat kriteria antara lain, tahun pembuatan, kapasitas mesin, kapasitas mesin, warna mobil, harga beli. Pada penelitian yang dilakukan [3] dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Mobil Menggunakan Metode *Technique For Order Preference By Similitary Of Ideal Solution* (Topsis) di Kelip Motor Karanganyar”. Pada penelitian ini terdapat sembilan kriteria antara lain, tahun, kilometer, harga, kapasitas penumpang, kapasitas silinder, konsumsi bahan bakar, kondisi mesin, kondisi body, purna jual. Pada penelitian yang dilakukan [4] dengan judul “Penerapan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) Berbasis Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Dalam Pemilihan Mobil Bekas”. Pada penelitian ini terdapat delapan kriteria antara lain, harga, tahun, jarak tempuh, kondisi, transmisi, merk, suku candang, bahan bakar. Berdasarkan hasil wawancara kepada montir pada *showroom* mobil XYZ, sebuah mobil bekas dapat dinilai dari beberapa faktor, inspeksi utama seperti tidak ada kerusakan besar, tidak ada kerusakan akibat kebakaran, tidak ada kerusakan banjir. Inspeksi *eksterior*, inspeksi *interior*, *test drive*.

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis mengambil enam faktor utama yang mempengaruhi pertimbangan calon pembeli dalam memilih mobil bekas. Faktor tersebut akan di buah menjadi kriteria dalam sistem pendukung keputusan, berikut kriteria yang diambil aantar lain, harga mobil, penghasilan, kapistas mesin, konsumsi bahan bakar, jarak tempuh, tahun pembuatan mobil.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian menggambarkan bagaimana cara penulis mengumpulkan dan menganalisis data yang dilakukan secara sistematis guna mencapai tujuan yang ingin dicapai [5]. Teknik yang dilakukan peneliti dalam proses pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada pembuatan tugas akhir ini penulis melakukan observasi terhadap penentuan mobil bekas terbaik dengan melakukan pengamatan langsung ke showroom mobil bekas.

2. Wawancara  
 Pada proses wawancara, sesi tanya jawab langsung dilakukan kepada karyawan Wawancara yang dilakukan berfokus pada pihak-pihak yang berkaitan dalam proses pemilihan mobil bekas sampai pada proses penjualan mobil. Adapun pihak-pihak yang dipilih sebagai narasumber pada penelitian ini meliputi montir, admin, dan marketing.
3. Studi Pustaka  
 Berdasarkan topik pembahasan pada tugas akhir, studi literatur yang dilakukan akan berfokus pada sistem pendukung keputusan, sistem pendukung keputusan pemilihan mobil bekas, *fuzzy multiple attribut decision making (FMADM)*, metode *weight product (WP)*. Studi literatur yang didapat dari beberapa referensi, berbeapa jurnal-jurnal ilmiah, tugas akhir, buku, dan referensi terkait yang ada akan menjadi bahan acuan untuk mendukung pengerjaan tugas akhir dalam konsep pemecahan masalah penelitian. [6] [7] [8].

## 2.2 Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto, metode Sugeno, metode Mamdani merupakan beberapa metode untuk merepresentasikan hasil logika *fuzzy*. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang mempunyai bentuk **IF-Then** akan direpresentasikan menjadi himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan. Hasil dari inferensi tiap-tiap aturan akan diubah menjadi himpunan tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strenght*). [9]. Pada penelitian ini penulis merapkan metode Tsukamoto, adapun tahapan dari metode yaitu :

- a. Mendefinisikan karakteristik model atau variable input dan variable output [10].

Tabel 1. Variabel Input

Variabel Input	Range	Nilai
Harga Mobil	a. $X \leq 90$ Juta	Murah
	b. $90 \text{ Juta} \leq X \leq 480 \text{ Juta}$	Sedang
	c. $X > 480 \text{ Juta}$	Mahal
Penghasilan	a. $X < 8 \text{ Juta}$	Kecil
	b. $8 \text{ Juta} \leq X \leq 30 \text{ Juta}$	Sedang
	c. $X > 30 \text{ Juta}$	Tinggi
Kapasitas Mesin	a. $X < 1.000 \text{ cc}$	Kecil
	b. $1.000 \text{ cc} \leq X \leq 3.000 \text{ cc}$	Sedang
	c. $X > 3.000 \text{ cc}$	Tinggi
Konsumsi Bbm	a. $X < 8 = \text{ Km per liter}$	Boros
	b. $8 \text{ Km per liter} \leq X \leq 15 \text{ Km per Liter}$	Sedang
	c. $X > 15 \text{ Km per liter}$	Irit
Jarak Tempuh	a. $X \leq 20.000 \text{ Km}$	Kecil
	b. $20.000 \text{ Km} \leq X < 120.000 \text{ Km}$	Sedang
	c. $X > 120.000 \text{ Km}$	Tinggi
Tahun	a. $X \leq 2013$	Tua
	b. $2013 \leq X \leq 2021$	Sedang
	c. $X > 2021$	Muda

Tabel 2. Variable Output

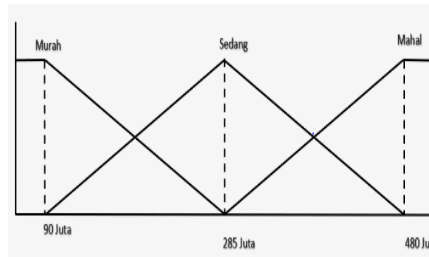
Variabel Output	Range	Nilai
Kelayakan harga (KH)	$0 < X \leq 2$	Kurang Layak
	$1 \leq X \leq 3$	Layak
	$2 \leq X$	Sangat Layak
Efisiensi BBM (EB)	$0 < X \leq 2$	Kurang La yak
	$1 \leq X \leq 3$	Layak

	$2 \leq X$	Sangat Layak
Kelayakan Mobil (KM)	$0 < X \leq 2$	Kurang Layak
	$1 \leq X \leq 3$	Layak
	$2 \leq X$	Sangat Layak

b. Membuat fungsi keanggotaan dari setiap variabel

1. Variabel Input terdiri dari beberapa kriteria yaitu, harga mobil, penghasilan, kapasitas mesin, konsumsi bbm, jarak tempuh dan tahun. Berikut adalah fungsi keanggotaan dari tiap *variabel input*. [11]

Fungsi Keanggotaan Harga



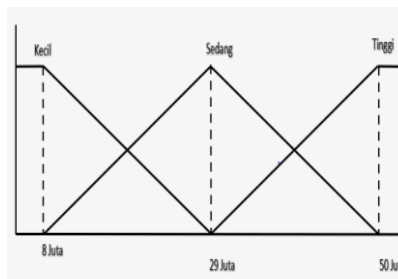
Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Harga

$$\mu_{\text{Murah}}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 90 \text{ Juta} \\ \frac{285 \text{ Juta} - X}{285 \text{ Juta} - 90 \text{ Juta}} & ; 90 \text{ Juta} \leq X \leq 285 \text{ Juta} \\ 0 & ; X > 285 \text{ Juta} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Mahal}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 285 \text{ Juta} \\ \frac{X - 285 \text{ Juta}}{480 \text{ Juta} - 285 \text{ Juta}} & ; 285 \text{ Juta} \leq X \leq 480 \text{ Juta} \\ 1 & ; X \geq 480 \text{ Juta} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 90 \text{Juta} \\ \frac{X - 90 \text{Juta}}{285 \text{Juta} - 90 \text{Juta}} & ; 90 \text{Juta} \leq X \leq 285 \text{Juta} \\ \frac{480 \text{Juta} - X}{480 \text{Juta} - 285 \text{Juta}} & 285 \text{Juta} \leq X \leq 480 \text{Juta} \\ 0 & \text{atau } X \geq 285 \text{Juta} \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Penghasilan



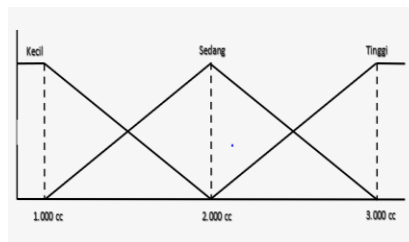
Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Penghasilan

$$\mu_{\text{Kecil}}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 8 \text{Juta} \\ \frac{29 \text{Juta} - X}{29 \text{Juta} - 8 \text{Juta}} & ; 8 \text{Juta} \leq X \leq 29 \text{Juta} \\ 0 & ; X \leq 29 \text{Juta} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 29 \text{Juta} \\ \frac{X - 29 \text{Juta}}{50 \text{Juta} - 29 \text{Juta}} & ; 29 \text{Juta} \leq X \leq 50 \text{Juta} \\ 1 & ; X \geq 50 \text{Juta} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 & 0 && ; X > 29 \text{ Juta} && 1 && ; X \geq 50 \text{ Juta} \\
 & 0 && ; X \leq 8 \text{ Juta} && && \\
 & && \text{atau } X \geq 29 && && \\
 & && \text{Juta} && && \\
 \mu_{\text{Sedang}}(x) &= \frac{X - 8 \text{ Juta}}{29 \text{ Juta} - 8 \text{ Juta}} && ; 8 \text{ Juta} \leq X \leq 29 \text{ Juta} \\
 & && ; 29 \text{ Juta} \leq X \leq 50 \text{ Juta} \\
 & && \frac{50 \text{ Juta} - X}{50 \text{ Juta} - 29 \text{ Juta}} && && 
 \end{aligned}$$

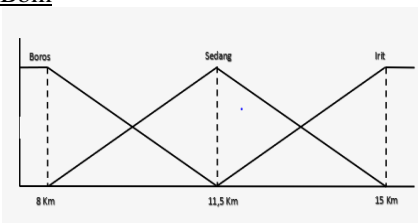
Fungsi Keanggotaan Mesin



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Mesin

$$\begin{aligned}
 & 1 && ; X \leq 1.000 \text{ cc} && 0 && ; X \leq 2.000 \text{ cc} \\
 \mu_{\text{Kecil}}(x) &= \frac{2.000 \text{ cc} - X}{2.000 \text{ cc} - 1.000 \text{ cc}} && ; 1.000 \text{ cc} \leq X \leq 2.000 \text{ cc} && \mu_{\text{Tinggi}}(x) &= \frac{X - 2.000 \text{ cc}}{3.000 \text{ cc} - 2.000 \text{ cc}} && ; 2.000 \text{ cc} \leq X \leq 3.000 \text{ cc} \\
 & 0 && ; X > 2.000 \text{ cc} && 1 && ; X \geq 3.000 \text{ cc} \\
 & 0 && ; X \leq 1.000 \text{ cc} && && \\
 & && \text{atau } X \geq 2.000 && && \\
 & && \text{cc} && && \\
 \mu_{\text{Sedang}}(x) &= \frac{X - 1.000 \text{ cc}}{2.000 \text{ cc} - 1.000 \text{ cc}} && ; 1.000 \text{ cc} \leq X \leq 2.000 \text{ cc} \\
 & && \frac{2.000 \text{ cc} - X}{3.000 \text{ cc} - 2.000 \text{ cc}} && ; 2.000 \text{ cc} \leq X \leq 3.000 \text{ cc}
 \end{aligned}$$

Fungsi Keanggotaan Konsumsi Bbm

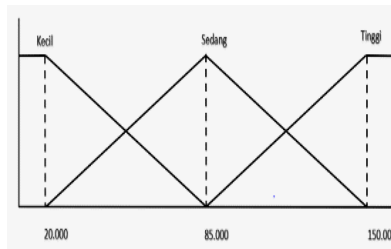


Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Konsumsi Bbm

$$\begin{aligned}
 & 1 && ; X \leq 8 \text{ Km} && 0 && ; X \leq 11,5 \text{ Km} \\
 \mu_{\text{Boros}}(x) &= \frac{11,5 - X}{11,5 \text{ Km} - 8 \text{ Km}} && ; 8 \text{ Km} \leq X \leq 11,5 \text{ Km} && \mu_{\text{Irit}}(x) &= \frac{X - 11,5 \text{ Km}}{15 \text{ Km} - 11,5 \text{ Km}} && ; 11,5 \text{ Km} \leq X \leq 15 \text{ Km} \\
 & 0 && ; X > 11,5 \text{ Km} && 1 && ; X \geq 15 \text{ Km}
 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 8 \text{ Km atau } X \geq 11,5 \text{ Km} \\ \frac{X - 8 \text{ Km}}{11,5 \text{ Km} - 8 \text{ Km}} & ; 8 \text{ Km} \leq X \leq 11,5 \text{ Km} \\ \frac{15 \text{ Km} - X}{15 \text{ Km} - 11,5 \text{ Km}} & ; 11,5 \text{ Km} \leq X \leq 15 \text{ Km} \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Jarak Tempuh



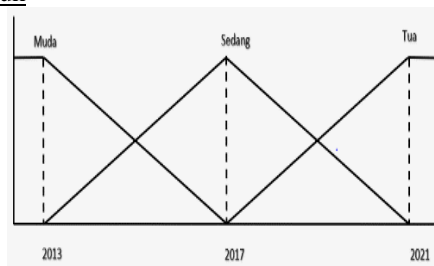
Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Jarak Tempuh

$$\mu_{\text{Kecil}}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 20.000 \text{ Km} \\ \frac{85.000 \text{ Km} - X}{85.000 \text{ Km} - 20.000 \text{ Km}} & ; 20.000 \text{ Km} \leq X \leq 85.000 \text{ Km} \\ 0 & ; X > 85.000 \text{ Km} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 85.000 \text{ Km} \\ \frac{X - 85.000 \text{ Km}}{150.000 \text{ Km} - 85.000 \text{ Km}} & ; 85.000 \text{ Km} \leq X \leq 150.000 \text{ Km} \\ 1 & ; X \geq 150.000 \text{ Km} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 20.000 \text{ Km} / X \geq 85.000 \text{ Km} \\ \frac{X - 20.000 \text{ Km}}{85.000 \text{ Km} - 20.000 \text{ Km}} & ; 20.000 \text{ Km} \leq X \leq 85.000 \text{ Km} \\ \frac{150.000 \text{ Km} - X}{150.000 \text{ Km} - 85.000 \text{ Km}} & ; 85.000 \text{ Km} \leq X \leq 150.000 \text{ Km} \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Jarak Tempuh



Gambar 6. Fungsi Keanggotaan Jarak Tempuh

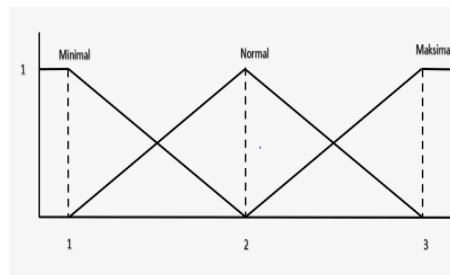
$$\mu_{Tua}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 2013 \\ \frac{2017 - X}{2017 - 2013} & ; 2013 \leq X \leq 2017 \\ 0 & ; X > 2017 \end{cases}$$

$$\mu_{Muda}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 2017 \\ \frac{X - 2017}{2021 - 2017} & ; 2017 \leq X \leq 2021 \\ 1 & ; X \geq 2021 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 2013 \text{ atau } X \geq 2017 \\ \frac{X - 2013}{2017 - 2013} & ; 2013 \leq X \leq 2017 \\ \frac{2021 - X}{2021 - 2017} & ; 2017 \leq X \leq 2021 \end{cases}$$

2. *Variabel output* terdiri dari tiga *variabel* yaitu, kelayakan harga, efisiensi bbm dan kelayakan mesin. Variabel output adalah hasil inferensi aturan *fuzzy* yang telah ditetapkan. Berikut adalah fungsi keanggotaan variabel output.[11]

Fungsi Keanggotaan Kelayakan Harga (KH)



Gambar 7. Fungsi Keanggotaan Kelayakan Harga

$$\mu_{KurangMampu}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 1 \\ \frac{2 - X}{2 - 1} & ; 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & ; X \geq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{SangatMampu}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 2 \\ \frac{X - 2}{3 - 2} & ; 2 \leq X \leq 3 \\ 1 & ; X \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Mampu}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 1 \text{ atau } X \geq 2 \\ \frac{X - 1}{2 - 1} & ; 1 \leq X \leq 2 \\ \frac{3 - X}{3 - 2} & ; 2 \leq X \leq 3 \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Efisiensi Bbm(EB)

$$\mu_{KurangEfisien}(x) = \begin{cases} 1 & ; X \leq 1 \\ \frac{2 - X}{2 - 1} & ; 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & ; X \geq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{SangatEfisien}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 2 \\ \frac{X - 2}{3 - 2} & ; 2 \leq X \leq 3 \\ 1 & ; X \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Efisien}(x) = \begin{cases} 0 & ; X \leq 1 \text{ atau } X \geq 2 \\ \frac{X - 1}{2 - 1} & ; 1 \leq X \leq 2 \\ \frac{3 - X}{3 - 2} & ; 2 \leq X \leq 3 \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan Kelayakan Mobil (KM)

$$\begin{aligned} \mu_{\text{KurangLayak}}(x) &= \begin{cases} 1 & ; X \leq 1 \\ \frac{2 - X}{2 - 1} & ; 1 < x \leq 2 \\ 0 & ; X \geq 2 \end{cases} & \mu_{\text{SangatLayak}}(x) &= \begin{cases} 0 & ; X \leq 2 \\ \frac{X - 2}{3 - 2} & ; 2 \leq X \leq 3 \\ 1 & ; X \geq 3 \end{cases} \\ \mu_{\text{Layak}}(x) &= \begin{cases} 0 & ; X \leq 1 \text{ atau } X \geq 2 \\ \frac{X - 1}{2 - 1} & ; 1 < X \leq 2 \\ \frac{3 - X}{3 - 2} & ; 2 < X \leq 3 \end{cases} \end{aligned}$$

c. Membuat Aturan Fuzzy

Masing-masing dari *variabel output* akan diberikan aturan *fuzzy* terpisah sesuai dengan *variabel output* yang dicari.[12]

1. Aturan fuzzy variable output kelayakan harga (KH)

Tabel 3. Aturan fuzzy variable output kelayakan harga

No.	Variabel Input		Variabel Output
	Harga	Penghasilan	Evaluasi Penilaian
1.	Mahal	Kecil	Kurang Mampu
2.	Mahal	Sedang	Kurang Mampu
3.	Mahal	Tinggi	Kurang Mampu
4.	Sedang	Kecil	Mampu
5.	Sedang	Sedang	Mampu
6.	Sedang	Tinggi	Sangat Mampu
7.	Murah	Kecil	Sangat Mampu
8.	Murah	Sedang	Sangat Mampu
9.	Murah	Tinggi	Sangat Mampu

2. Aturan fuzzy variable output Efisiensi Bbm (EB)

Tabel 4. Aturan fuzzy variable output Efisiensi Bbm

No.	Variabel Input		Variabel Output
	Konsumsi BBM	Kapasitas Mesin	Evaluasi Penilaian
1.	Boros	Tinggi	Kurang Efisien
2.	Boros	Sedang	Kurang Efisien
3.	Boros	Kecil	Kurang Efisien
4.	Sedang	Tinggi	Efisien

5.	Sedang	Sedang	Efisien
6.	Sedang	Kecil	Kurang Efisien
7.	Irit	Tinggi	Sangat Efisien
8.	Irit	Sedang	Sangat Efisien
9.	Irit	Kecil	Sangat Efisien

3. Aturan fuzzy variable output Kelayakan Mesin (KM)

Tabel 5. Aturan fuzzy variable output Kelayakan Mesin

No.	Variabel Input		Variabel Output
	Jarak Tempuh	Tahun	Evaluasi Penilaian
1.	Tinggi	muda	Kurang Layak
2.	Tinggi	Sedang	Kurang Layak
3.	Tinggi	Tua	Kurang Layak
4.	Sedang	muda	Layak
5.	Sedang	Sedang	Layak
6.	Sedang	tua	Kurang Layak
7.	Kecil	Muda	Sangat Layak
8.	Kecil	Sedang	Sangat Layak
9.	Kecil	tua	Sangat Layak

d. Melakukan Defuzzyfikasi untuk setiap variabel

Setelah hasil perhitungan derajat keanggotaan dari masing-masing aturan *fuzzy* didapat, langkah selanjutnya adalah *defuzzyfikasi*. Karena pada penelitian ini penulis menggunakan metode Tsukamoto, maka rumus yang digunakan [9]

$$Z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + (\alpha_4 * z_4)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4} \quad (1)$$

### 2.3 Weight Product

Menurut [13], *Weight Product Model* adalah salah satu model pendukung keputusan dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Langkah-langkah dalam menggunakan *metode weight Product*[13], yaitu :

- Menentukan kriteria dan bobot masing-masing kriteria sebagai parameter penilaian.
- Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Melakukan perhitungan nilai relatif bobot awal  $W_j$ . Nilai bobot awal  $W_0$  digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria. Nilai bobot awal  $W_0$  dinormalisasi sehingga total nilai relatif bobot awal  $W_j = 1$ , menggunakan rumus

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (2)$$

Melakukan perhitungan nilai vektor S untuk setiap alternatif  $A_i$ . Perhitungan nilai vektor S untuk alternatif  $A_i$  diawali dengan memberikan nilai rating kinerja ke-I terhadap kriteria ke-j  $X_{ij}$ . Setelah masing-masing kandidat nilai rating kinerja, nilai akan dipangkatkan dengan nilai relatif bobot yang telah dihitung sebelumnya  $W_j$ .  $W_j$  akan bernilai positif untuk atribut benefit (keuntungan) dan bernilai negatif untuk atribut cost (biaya) Rumus yang digunakan menghitung nilai vektor S untuk setiap alternatif  $A_i$ [13]

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \quad (2)$$

5. Melakukan perhitungan nilai preerensi relatif Vektor V dari setiap alternatif menggunakan rumus.



$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_{ij}}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}} \quad [13] \quad (2)$$

6. Hasil akhir dari proses perankingan yaitu menghasilkan nilai terbesar sehingga diperoleh nilai terbesar sebagai alternatif  $A_i$  terbaik sebagai solusi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

Hasil dari penelitian ini berupa desain system yang dibuat sebagai acuan dalam proses pembangunan aplikasi system pendukung keputusan dengan menerapkan metode *fuzzy multiple attribute decision making* dengan model *weight product* yang digunakan dalam menentukan mobil bekas terbaik berdasarkan alternatif dan bobot yang ditentukan oleh pengguna.

##### 3.1.1 Desain Sistem

Desain sistem merupakan proses merancang bagaimana sistem nantinya akan diimplementasikan. Pada penelitian ini desain sistem yang dibuat meliputi *system flow*, *context diagram*, *data flow diagram*, *conceptual data model*, dan *physical data model*.

##### 1. System Flow

Pada penyusunan penelitian ini terdapat lima *system flow* meliputi *system flow user* hendak menentukan alternatif penilaian, *system flow* perhitungan *fuzzy tsukamoto*, *system flow user* menentukan nilai bobot, *system flow* perhitungan *wight product* dan *system flow* admin mengelola *stock* mobil.

##### 2. Context Diagram

*Context* diagram konteks berisi siapa saja yang memberikan data (*input*) ke sistem serta kepada siapa data informasi itu diberikan (*output*). Pada aplikasi ini terdapat 2 entitas yaitu admin *showroom* dan *user*.

##### 3. Data Flow Diagram

*Data flow* diagram merupakan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari sebuah *input* hingga *output*. *Data flow* diagram terbagi menjadi beberapa level untuk merepresentasikan aliran informasi yang lebih detail. Pada penyusunan tugas akhir ini, akan dijelaskan *context* diagram, *data flow* diagram level 0, *data flow* diagram level 1 dan *data flow* diagram level 2.

##### 4. Conceptual Data Model

*Conceptual Data Model* merupakan diagram yang dibuat untuk menggambarkan keseluruhan struktur logic pada basis data. Sistem pendukung keputusan pemilihan mobil bekas terdiri atas tujuh tabel yang saling berelasi

##### 5. Physical Data Model


*Physical Data Model* merupakan diagram yang menggambarkan tabel fisik pada sistem yang akan dibangun.

#### 3.2 Implementasi Sistem

Pada fase implementasi sistem, hasil perancangan yang sebelumnya telah dibuat akan menjadi acuan dalam proses implementasi. Pada fase ini bahasa yang digunakan adalah php, *framework bootstrap* versi 5 dan menggunakan Mysql sebagai database management sistem.

##### 3.2.1 Halaman Antarmuka Sistem

##### 1. Form Penentuan Alternatif.



Gambar 8. Form Penentuan Alternatif

2. Hasil inputan penentuan alternatif.

Penentuan Alternatif

Alternatif

Input Alternatif

List Data Alternatif

No	Type Mobil	Harga	Penghasilan	BBM	Mesin	Jarak Tempuh	Tahun	aksi
1	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	Rp 300.000.000,00	Rp 25.000.000,00	11 km/liter	2383 cc	90000 km	2018	Edt Hapus
2	Pajero Dakar 4x2 2.4 Solar	Rp 395.000.000,00	Rp 25.000.000,00	10 km/liter	2500 cc	90000 km	2016	Edt Hapus
3	Fortuner Diesel VNT Turbo 2.5 G TRD	Rp 290.000.000,00	Rp 25.000.000,00	9 km/liter	2442 cc	140000 km	2014	Edt Hapus

Hitung Membership

Gambar 9. Hasil Inputan Penentuan Alternatif

3. Hasil perhitungan *membership function*.

Membership

Alternatif / Membership

List Membership

No	Alternatif	Variabel Input	Membership Kecil	Membership Sedang	Membership Tinggi
1	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	Harga	0	0,02307192307192	0,07692307692307
		Penghasilan	0,19047619047619	0,039528095281	0
		BBM	0,14285714285714	0,09714285714286	0
		Mesin	0	0,017	0,383
		Jarak	0	0,02807692307692	0,07192307692307
		Tahun	0	0,75	0,25

Gambar 10. Hasil Perhitungan Membership Function

4. Hasil perhitungan inferensi.

Inferensi

Alternatif / Membership / Inferensi

Variabel Keluaran Harga

No	Alternatif	Variabel Harga	Variabel Penghasilan	Evaluasi Penilaian	Alpha Produkt	Z Produkt
1	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	Mahal	Kecil	Kurang Mampu	0,076923076923077	2,6461538461538
		Mahal	Sedang	Kurang Mampu	0,076923076923077	2,8461538461538
		Mahal	Tinggi	Kurang Mampu	0	3
		Sedang	Kecil	Mampu	0,19047619047619	7,6190476190476
		Sedang	Sedang	Mampu	0,039528095281	1,380952809524
		Sedang	Kecil	Sangat Mampu	0	3
		Murah	Kecil	Sangat Mampu	0	3
		Mahal	Kecil	Sangat Mampu	0	3
		Mahal	Kecil	Sangat Mampu	0	3

Gambar 11. Hasil Perhitungan Inferensi

5. Hasil perhitungan *defuzzy*.

Defuzzy

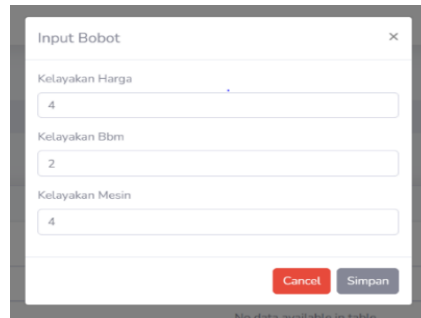
Alternatif / Membership / Inferensi / Defuzzy

List Defuzzy

No	Nama Alternatif	Variabel Output	Defuzzy	Evaluasi Penilaian
1	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	Kelayakan Harga	1,790695521251	Mampu
		Kelayakan BBM	2,1161421587302	Sangat Efisien
		Kelayakan Mesin	1,8961538461538	Layak

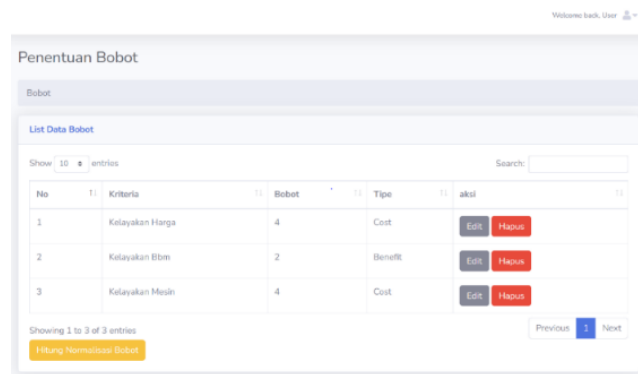
Gambar 12. Hasil Perhitungan Defuzzy

6. Form penentuan bobot.



Gambar 13. Form Penentuan Bobot

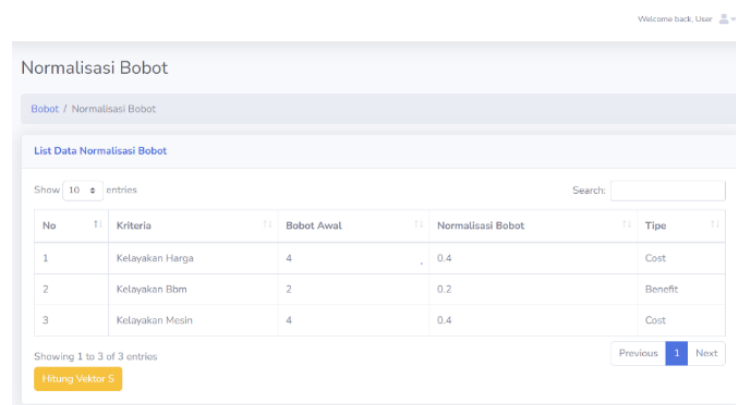
7. Hasil inputan penentuan bobot.



No	Kriteria	Bobot	Tipe	aksi
1	Kelayakan Harga	4	Cost	Edit Hapus
2	Kelayakan Bbm	2	Benefit	Edit Hapus
3	Kelayakan Mesin	4	Cost	Edit Hapus

Gambar 14. Hasil inputan penentuan bobot

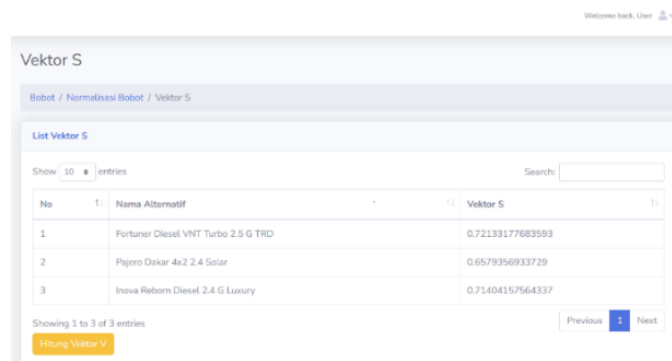
8. Hasil normalisasi bobot.



No	Kriteria	Bobot Awal	Normalisasi Bobot	Tipe
1	Kelayakan Harga	4	0.4	Cost
2	Kelayakan Bbm	2	0.2	Benefit
3	Kelayakan Mesin	4	0.4	Cost

Gambar 15. Hasil normalisasi bobot

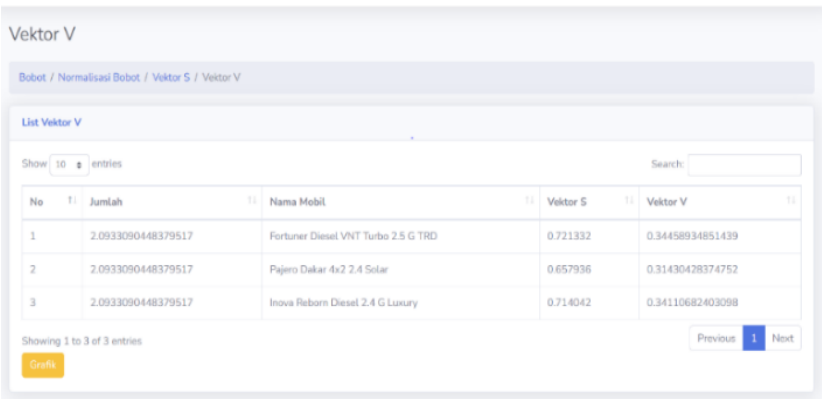
9. Hasil perhitungan vector s.



No	Nama Alternatif	Vektor S
1	Fortuner Diesel VNT Turbo 2.5 G TRD	0.72133177683593
2	Pajero Dikar 4x2 2.4 Solar	0.6579356933729
3	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	0.71404157564337

Gambar 16. Hasil Perhitungan Vector S

10. Hasil perhitungan vector v.



Vektor V

Bobot / Normalisasi Bobot / Vektor S / Vektor V

List Vektor V

Show 10 entries Search:

No	Jumlah	Nama Mobil	Vektor S	Vektor V
1	2.0933090448379517	Fortuner Diesel VNT Turbo 2.5 G TRD	0.721332	0.34458934851439
2	2.0933090448379517	Pajero Dakar 4x2 2.4 Solar	0.657936	0.31430428374752
3	2.0933090448379517	Inova Reborn Diesel 2.4 G Luxury	0.714042	0.34110682403098

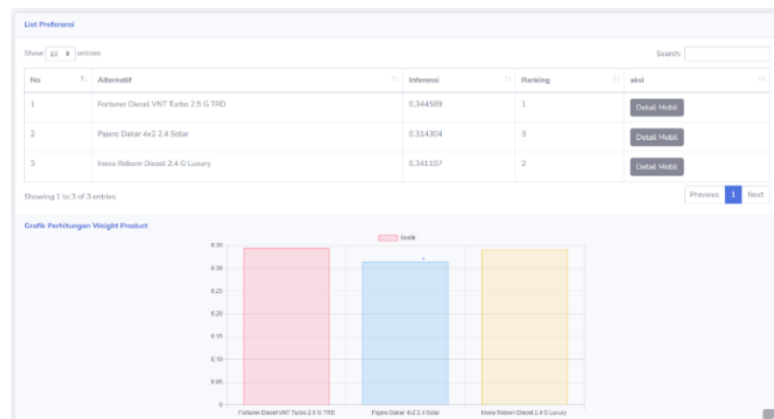
Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Grafik

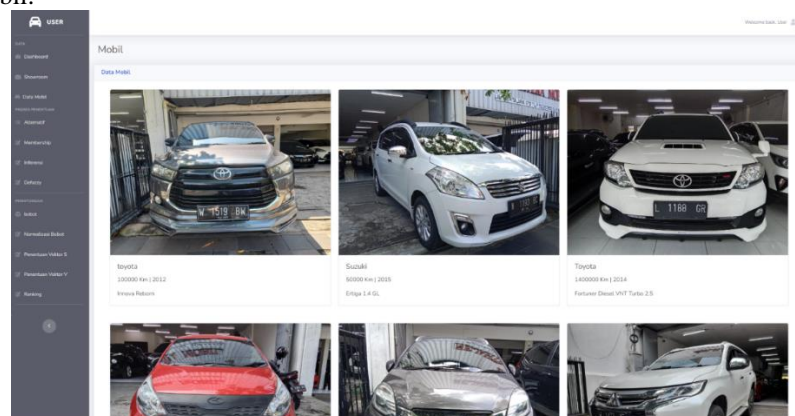
Gambar 17. Hasil Perhitungan Vector V

11. Halaman grafik penilaian.



Gambar 18. Halaman Grafik Penilaian

12. Halaman data mobil.



Gambar 19. Halaman Data Mobil

#### 4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan mobil bekas terbaik dengan menggunakan metode *fuzzy multiple attribute decision making* dengan model *weight product* dapat membantu pengguna memberikan informasi mobil bekas terbaik berdasarkan pilihan dan pembobotan pengguna. Dari informasi yang disajikan oleh system, akan membantu pengguna dalam mengambil keputusan berdasarkan alternatif yang telah ditentukan yang telah melalui proses perhitungan menggunakan metode *fuzzy multiple attribute decision making* dengan model *weight product*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bpk Lukman Junaedi, teman seperjuangan, serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. J. Bayu, "Konsumen Lebih Pilih Mobil Bekas Usai Pandemi," *databoks.katadata.co.id*, 2020.
- [2] I. Setiadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Dengan Metode Ahp Dan Saw Pada Nava Sukses Motor," 2019.
- [3] Y. T. Saputra, S. H. Fitriasih, and S. S. Setiyowati, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Mobil Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (Topsis) Di Kelip Motor Karanganyar," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 1, Jul. 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i1.410.
- [4] B. Rahmat Nugroho and A. Harsa Kridalaksana, "Penerapan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) Berbasis Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Pemilihan Mobil Bekas," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [5] W. Van Casteren, "The Waterfall Model And The Agile Methodologies : A Comparison By Project Characteristics-Short The Waterfall Model and Agile Methodologies," *Acad. Competences Bachelor*, no. February, pp. 10–13, 2017, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/313768860>
- [6] M. R. N. Septian and A. S. Purnomo, "Sistem Penilaian Pegawai Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dan Weighted Product (WP)," *JMAI (Jurnal Multimed. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, Feb. 2017, doi: 10.26486/jmai.v1i1.49.
- [7] Y. Nuraeni, N. L. Chusna, M. I. Shalahudin, and A. D. Alexander, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Kredit dengan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making Menggunakan Weighted Product (WP)," *J. Ris. Komputer*, vol. 8, no. 6, pp. 2407–389, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3652.
- [8] P. Martha, "Penerapan Metode Multiple-Criteria Decision-Making."
- [9] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*, 2nd ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [10] Z. Zurzaq and M. Mukhlis, "Prediksi Awal Ramadhan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," vol. 1, no. 2, 2020.
- [11] A. Imron, "Metode Fuzzy Tsukamoto Anggota : Alvino Tournando Wahyu Saputra," 2014.
- [12] N. I. Kurniati, H. Mubarak, and A. Reinaldi, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa tingkat Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto ( Studi Kasus : Universitas Siliwangi )," vol. 2, no. 1, pp. 49–55, 2017.
- [13] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.