

REKOMENDASI PEMBELIAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE FUZZY DAN METODE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART)

Taufik Kurnialensya¹, Toni Wijanarko Adi Putra², Budi Hartono³

Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer^{1,2,3}

Jl. Majapahit 605 Semarang; telp : 0246717201-02,

e-mail: taufik@stekom.ac.id¹; toni.wijanarko@stekom.ac.id²; budi@stekom.ac.id³

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 27 – Juli - 2024

Received in revised form : 29 – Juli - 2024

Accepted : 2 – Agustus - 2024

Available online : 1 – September - 2024

ABSTRACT

A means of transport that is widely used by the public in addition to two-wheeled vehicles is the car. Several criteria are used as a reference for a person in purchasing a car. Some of the criteria used in choosing a car include price, brand, type and size, passenger capacity, fuel consumption, features and technology, performance and power, spare parts availability, after-sales price, emissions, service centre. Assessment in purchasing a car using the Fuzzy method and the Simple Multi Attribute Rating Technique method. From the results of calculations using fuzzy and SMART methods, the calculation for car 1 gets a value of 86.54, for car 2 gets a value of 75.24, for car 3 gets a value of 82.27, while for car 4 gets a value of 91.95. From the results of the data above, it can be sorted for ranking as follows car 4, car 1, car 3, and car 2. The results of the recommendations generated from the calculation of fuzzy and SMART methods are also influenced by the value of the importance weight between one criterion and the other criteria used (inference).

Keywords: content, formatting, article.

1. PENDAHULUAN

Salah satu alat transportasi pribadi yang banyak dimiliki oleh banyak orang selain kendaraan roda dua adalah mobil. Kebutuhan terhadap alat transportasi pribadi jenis mobil semakin lama semakin bertambah. Banyak beberapa aspek alasan masyarakat memiliki kendaraan pribadi mobil. Salah satu penyebabnya adalah yang pertama faktor jumlah keluarga, dengan banyaknya jumlah keluarga, mobil merupakan alternatif untuk memenuhi kebutuhan transportasi dengan mampu menampung jumlah penumpang yang banyak saat bepergian. Faktor kedua fleksibilitas waktu, hal ini sangat berpengaruh bagi masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi saat bekerja di lapangan. Faktor ketiga cuaca, hal ini sangat berpengaruh bagi masyarakat yang tinggal di daerah yang sering hujan atau daerah yang memiliki cuaca panas yang ekstrim. Faktor keempat bisnis, banyak masyarakat yang memiliki mobil digunakan untuk menunjang usaha atau bisnis.

Dari beberapa sumber jurnal penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rifqi Naufal menggunakan metode ELECTRE didalam penelitiannya terdapat tiga kriteria dalam pemilihan mobil diantaranya harga, spesifikasi, dan suku cadang [1]. Penelitian yang dilakukan oleh Fajar Sidiq menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP) didalam penelitiannya memakai lima kriteria dalam pemilihan mobil diantaranya harga, kapasitas mesin, kapasitas penumpang, konsumsi bahan bakar, dan ukuran mobil [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Shah Khadafi menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP)

didalam penelitiannya memakai enam kriteria dalam pemilihan mobil diantaranya kapasitas mesin, jenis bahan bakar, transmisi, fitur keselamatan, dan harga [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Patahudin menggunakan metode COPRAS didalam penelitiannya memakai empat kriteria dalam pemilihan mobil di antaranya kapasitas mesin, kapasitas BBM, tahun pembuatan, dan harga [4]. Penelitian yang dilakukan oleh Anggita Fadila didalam penelitiannya menggunakan tujuh kriteria dalam pemilihan mobil di antaranya harga, jenis mobil, isi silinder, bahan bakar, transmisi, aksesoris dan kapasitas yang ditawarkan [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Mufid didalam penelitiannya menggunakan delapan kriteria diantaranya merk, model, kapasitas mesin, kapasitas penumpang, tahun pembuatan, harga, transmisi dan pajak tahunan [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Dennis Johannes Lesmana didalam penelitiannya terdapat lima kriteria di antaranya CC mobil, kenyamanan, keamanan, kapasitas, dan harga [7].

Dalam penggunaan jumlah kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan, semakin banyak jumlah kriteria yang digunakan akan menghasilkan keputusan yang lebih akurat karena seluruh aspek akan digunakan sebagai penilaian [8]. Dalam penelitian ini penulis menggunakan sebelas parameter (kriteria) sebagai bobot dalam memberikan penilaian di antaranya harga, merk, jenis dan ukuran, kapasitas penumpang, konsumsi BBM, fitur dan teknologi, performa dan tenaga, ketersediaan suku cadang, harga purna jual, Emisi, *service center*.

Parameter harga memiliki himpunan keanggotaan murah, sedang, dan mahal. Parameter merk memiliki himpunan asia, amerika, dan eropa. Parameter jenis dan ukuran memiliki himpunan LCGC, MPV, dan SUV. Parameter kapasitas penumpang memiliki himpunan sedikit, sedang, dan banyak. Parameter konsumsi BBM memiliki himpunan boros, sedang, dan hemat. Parameter fitur dan teknologi memiliki himpunan rendah, sedang, dan tinggi. Parameter performa dan tenaga memiliki himpunan kecil, sedang, dan besar. Parameter ketersediaan sparepart memiliki himpunan sedikit, sedang, dan banyak. Parameter nilai purna jual memiliki himpunan rendah, sedang, dan tinggi. Parameter Emisi memiliki himpunan tinggi, sedang, dan tinggi. Parameter *service center* memiliki himpunan sedikit, sedang, dan banyak.

Metode fuzzy merupakan sebuah algoritma perhitungan untuk mencari suatu nilai yang memiliki nilai ketidakpastian atau terlihat masih samar. Metode fuzzy juga mempunyai kemampuan untuk menyatukan suatu nilai data yang bersifat kualitatif dengan data yang bersifat kuantitatif, bisa melakukan pendeskripsian suatu nama himpunan, nilai keanggotaan suatu himpunan, dan bisa menghasilkan rule fuzzy sampai mendapatkan suatu nilai inferensi. Metode algoritma fuzzy digunakan untuk mengetahui nilai derajat keanggotaan dari sebuah himpunan dari masing-masing parameter [9].

Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) merupakan bentuk metode pengambilan keputusan dengan banyak parameter, yang difungsikan untuk membantu dalam ambil keputusan dalam memilih alternatif yang paling baik dari beberapa opsi yang tersedia. Metode SMART didasarkan pada teori bahwa setiap pilihan memiliki sejumlah parameter dengan nilai bobot tertentu, dan setiap parameter memiliki nilai preferensi yaitu nilai bobot kepentingan antara parameter satu dengan parameter lainnya yang digunakan dalam perhitungan [10].

Pemakaian dua metode algoritma fuzzy dan algoritma SMART untuk rekomendasi pembelian mobil baru dengan menggunakan sebelas parameter untuk perhitungan akan sangat membantu memberikan rekomendasi pengambilan keputusan pembelian mobil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System (DSS) didefinisikan merupakan suatu sistem yang sanggup membagikan keahlian baik keahlian pemecahan permasalahan ataupun keahlian pengkomunikasian buat permasalahan semiterstruktur. Secara spesial, DSS didefinisikan selaku suatu sistem yang menunjang kerja seseorang manager ataupun sekelompok manager dalam membongkar permasalahan semi terstruktur dengan metode membagikan data maupun usulan mengarah pada keputusan tertentu [11].

2.2. Metode Fuzzy

Definisi dari metode fuzzy adalah sebuah metode pendekatan dalam bentuk matematis yang digunakan untuk memodelkan sebuah nilai yang samar dalam penentu pengambilan keputusan. Metode fuzzy memiliki pedoman pada teori himpunan atau kelompok fuzzy, yang dapat menjelaskan secara terperinci dan detail. Didalam metode fuzzy terdapat himpunan fuzzy mampu memperkenalkan derajat kepemilikan keanggotaan dari sebuah himpunan yang dapat berada di antara nilai biner yaitu *true* atau *false*. Dalam metode fuzzy, variabel dan rule yang digunakan saat pengambilan keputusan diwakili sebagai fungsi keanggotaan yang memetakan setiap elemen ke dalam bobot keanggotaan dalam suatu himpunan fuzzy. Bobot keanggotaan inilah yang digunakan sebagai penentu sejauh mana suatu elemen memenuhi karakteristik dalam sebuah himpunan fuzzy itu sendiri [12].

2.3. Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART)

Decision Support System didefinisikan merupakan suatu sistem yang sanggup membagikan keahlian baik keahlian pemecahan permasalahan ataupun keahlian pengkomunikasian buat permasalahan semiterstruktur. Secara spesial, DSS didefinisikan selaku suatu sistem yang menunjang kerja seseorang manager ataupun sekelompok manager dalam membongkar permasalahan semi terstruktur dengan metode membagikan data maupun usulan mengarah pada keputusan tertentu [13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang paling umum dipakai oleh peneliti untuk mempelajari sesuatu secara alamiah. Teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, dan analisis data bersifat induktif/kualitatif. Kesimpulan akhir dari penelitian kualitatif selalu menekankan pentingnya kolaborasi.

Setelah melakukan analisa data dapat ditentukan beberapa parameter yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah. Pada penentuan rekomendasi pembelian laptop menggunakan beberapa parameter. Parameter yang digunakan sebanyak sebelas meliputi harga, merk, jenis dan ukuran, kapasitas penumpang, konsumsi BBM, fitur dan teknologi, performa dan tenaga, ketersediaan suku cadang, harga purna jual, Emisi, *service center*.

3.1. Metode Fuzzy

3.1.1. Keanggotaan Himpunan

a. Harga

Tabel 1. Himpunan Harga Laptop

Nilai Linguistik	Interval (TB)	Bobot
Murah	3	3
Sedang	9	2
Mahal	15	1

Himpunan keanggotaan dari harga laptop :

$$\mu_{murah}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 200 \\ \frac{(400-a)}{200} & 200 > a \leq 400 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{sedang}(a) = \begin{cases} \frac{(a-200)}{200} & 200 > a < 400 \\ 1 & a = 400 \\ \frac{(600-a)}{200} & 400 > a < 600 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{mahal}(a) = \begin{cases} \frac{(a-400)}{200} & 400 > a < 600 \\ 1 & a \geq 600 \end{cases} \quad (3)$$

b. Merk

Tabel 2. Himpunan Merk

Nilai Linguistik	Interval (benua)	Bobot
Asia	5	1
Amerika	10	2
Europa	15	3

Himpunan keanggotaan dari Merk :

$$\mu_{asia}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 5 \\ \frac{(10-a)}{5} & 5 > a \leq 10 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{amerika}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-5)}{4} & 5 > a < 10 \\ 1 & a = 10 \\ \frac{(15-a)}{5} & 10 > a < 15 \end{array} \right\} \tag{5}$$

$$\mu_{sangat\ besar}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-10)}{5} & 10 > a < 15 \\ 1 & a \geq 15 \end{array} \right\} \tag{6}$$

c. Jenis dan Ukuran

Tabel 3. Himpunan Jenis dan Ukuran

Nilai Linguistik	Interval (meter)	Bobot
LGCC	3	1
MPV	4	2
SUV	5	3

Himpunan keanggotaan dari jenis dan ukuran :

$$\mu_{LGCC}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & a \leq 3 \\ \frac{(4-a)}{1} & 3 > a < 4 \end{array} \right\} \tag{7}$$

$$\mu_{MPV}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-3)}{1} & 3 > a < 4 \\ 1 & a = 4 \\ \frac{(4-a)}{1} & 4 > a < 5 \end{array} \right\} \tag{8}$$

$$\mu_{SUV}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-5)}{1} & 4 > a < 5 \\ 1 & a \geq 5 \end{array} \right\} \tag{9}$$

d. Kapasitas Penumpang

Tabel 4. Himpunan Kapasitas Penumpang

Nilai Linguistik	Interval (jumlah)	Bobot
Sedikit	4	1
Sedang	8	2
Banyak	12	3

Himpunan keanggotaan dari kapasitas penumpang

:

$$\mu_{sedikit}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & a \leq 4 \\ \frac{(8-a)}{4} & 4 > a < 8 \end{array} \right\} \tag{7}$$

$$\mu_{sedang}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-4)}{4} & 4 > a < 8 \\ 1 & a = 8 \\ \frac{(12-a)}{4} & 8 > a < 12 \end{array} \right\} \tag{8}$$

$$\mu_{banyak}(a) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{(a-12)}{4} & 8 > a < 12 \\ 1 & a \geq 12 \end{array} \right\} \tag{9}$$

e. Konsumsi BBM

Tabel 5. Himpunan Konsumsi BBM

Nilai Linguistik	Interval (jumlah)	Bobot
Boros	10	1
Sedang	13	2
Hemat	16	3

Himpunan keanggotaan dari konsumsi BBM :

$$\mu_{sedikit}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 10 \\ \frac{(13-a)}{3} & 10 > a < 13 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{sedang}(a) = \begin{cases} \frac{(a-10)}{3} & 10 > a < 13 \\ 1 & a = 13 \\ \frac{(16-a)}{3} & 13 > a < 16 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{banyak}(a) = \begin{cases} \frac{(a-16)}{3} & 13 > a < 16 \\ 1 & a \geq 16 \end{cases} \quad (12)$$

f. Fitur dan Teknologi

Tabel 6. Himpunan Fitur dan Teknologi

Nilai Linguistik	Interval (nilai)	Bobot
Biasa	2	1
Sedang	10	2
Canggih	18	3

Himpunan keanggotaan dari fitur dan teknologi :

$$\mu_{biasa}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 2 \\ \frac{(10-a)}{8} & 2 > a < 10 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_{sedang}(a) = \begin{cases} \frac{(a-10)}{8} & 2 > a < 10 \\ 1 & a = 10 \\ \frac{(18-a)}{8} & 10 > a < 18 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{canggih}(a) = \begin{cases} \frac{(a-18)}{3} & 10 > a < 18 \\ 1 & a \geq 18 \end{cases} \quad (15)$$

g. Performa dan Tenaga

Tabel 7. Himpunan Performa dan Tenaga

Nilai Linguistik	Interval (jumlah)	Bobot
Kecil	110	1
Sedang	130	2
Besar	150	3

Himpunan keanggotaan dari performa dan tenaga :

$$\mu_{kecil}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 110 \\ \frac{(130-a)}{20} & 110 > a < 130 \end{cases} \quad (16)$$

$$\mu_{\text{sedang}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-110)}{20} & 110 > a < 130 \\ 1 & a = 130 \\ \frac{(150-a)}{20} & 130 > a < 150 \end{cases} \quad (17)$$

$$\mu_{\text{besar}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-150)}{20} & 130 > a < 150 \\ 1 & a \geq 150 \end{cases} \quad (18)$$

h. Ketersediaan Suku Cadang

Tabel 8. Himpunan Suku Cadang

Nilai Linguistik	Interval (jumlah)	Bobot
Sedikit	50	1
Sedang	100	2
Banyak	150	3

Himpunan keanggotaan dari performa dan tenaga :

$$\mu_{\text{sedikit}}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 50 \\ \frac{(100-a)}{50} & 50 > a < 130 \end{cases} \quad (19)$$

$$\mu_{\text{sedang}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-50)}{50} & 50 > a < 130 \\ 1 & a = 100 \\ \frac{(150-a)}{50} & 100 > a < 150 \end{cases} \quad (20)$$

$$\mu_{\text{banyak}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-150)}{50} & 100 > a < 150 \\ 1 & a \geq 150 \end{cases} \quad (21)$$

i. Harga Purna Jual

Tabel 9. Himpunan Harga Purna Jual

Nilai Linguistik	Interval (rupiah)	Bobot
Rendah	10	3
Sedang	20	2
Tinggi	30	1

Himpunan keanggotaan dari Harga Purna Jual :

$$\mu_{\text{rendah}}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 10 \\ \frac{(20-a)}{10} & 10 > a < 20 \end{cases} \quad (22)$$

$$\mu_{\text{sedang}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-10)}{10} & 10 > a < 20 \\ 1 & a = 20 \\ \frac{(20-a)}{10} & 20 > a < 30 \end{cases} \quad (23)$$

$$\mu_{\text{tinggi}}(a) = \begin{cases} \frac{(a-30)}{10} & 20 > a < 30 \\ 1 & a \geq 30 \end{cases} \quad (24)$$

j. Emisi

Tabel 10. Himpunan Emisi

Nilai Linguistik	Interval (emisi carbon)	Bobot
Rendah	2	3
Sedang	4	2
Tinggi	6	1

Himpunan keanggotaan dari Harga Purna Jual :

$$\mu_{rendah}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 2 \\ \frac{(4-a)}{2} & 2 > a < 4 \end{cases} \quad (25)$$

$$\mu_{sedang}(a) = \begin{cases} \frac{(a-2)}{2} & 2 > a < 4 \\ 1 & a = 4 \\ \frac{(4-a)}{2} & 4 > a < 6 \end{cases} \quad (26)$$

$$\mu_{tinggi}(a) = \begin{cases} \frac{(a-6)}{10} & 4 > a < 6 \\ 1 & a \geq 6 \end{cases} \quad (27)$$

k. Service Center.

Tabel 11. Himpunan Service Center

Nilai Linguistik	Interval (jarak)	Bobot
Dekat	10	3
Sedang	20	2
Jauh	30	1

Himpunan keanggotaan dari Harga Purna Jual :

$$\mu_{dekat}(a) = \begin{cases} 1 & a \leq 10 \\ \frac{(20-a)}{10} & 10 > a < 20 \end{cases} \quad (28)$$

$$\mu_{sedang}(a) = \begin{cases} \frac{(a-10)}{10} & 10 > a < 20 \\ 1 & a = 20 \\ \frac{(20-a)}{10} & 20 > a < 30 \end{cases} \quad (29)$$

$$\mu_{jauh}(a) = \begin{cases} \frac{(a-30)}{10} & 20 > a < 30 \\ 1 & a \geq 30 \end{cases} \quad (30)$$

3.1.2. Defuzzyfikasi

Terdapat kasus dalam pemilihan mobil dengan memiliki spesifikasi mobil sebagai berikut :

Tabel 12. Nilai Kriteria Mobil

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
1	Mobil 1	450	6	3,5	5	12	5	111	56,0	35,0	2,2	14,0
2	Mobil 2	405	13	3,8	7	13	8	138	102,0	26,0	3,4	22,0
3	Mobil 3	478	12	4,7	8	15	13	142	89,0	13,5	4,3	26,0
4	Mobil 4	278	14	4,2	11	14,3	17	122	148,0	12,5	2,7	16,5

Keterangan tabel :	K 6 → Fitur dan Teknologi
K 1 → Harga	K 7 → Performa dan Tenaga
K 2 → ProduksiMerk	K 8 → Ketersediaan Sparepart
K 3 → Jenis dan Ukuran	K 9 → Harga Purna Jual
K 4 → Kapasitas Penumpang	K 10 → Emisi
Kriteria 5 → Konsumsi BBM	K 11 → Service Center

Dari data tabel 12 terdapat nilai kriteria dari mobil, sebagai contoh data mobil satu memiliki nilai kriteria sebagai berikut, harga, merk, jenis dan ukuran, kapasitas penumpang, konsumsi BBM, fitur dan teknologi, performa dan tenaga, ketersediaan suku cadang, harga purna jual, Emisi, *service center*, dari data mobil pertama dilakukan perhitungan nilai bobot keanggotaan dari himpunan tersebut :

a. Harga

Harga mobil 1 memiliki harga 450 juta, maka harga 450 juta termasuk dari keanggotaan sedang dan mahal, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \frac{(600-450)}{200} \quad 400 > a \leq 600 \right\} & (31) \\ &= (600-450) / 200 \\ &= 0,750\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \frac{(450-400)}{400} \quad 400 > a < 600 \right\} & (32) \\ &= (5 - 3) / 6 \\ &= 0,33\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil harga 450 juta termasuk himpunan sedang dengan derajat keanggotaan 0,750

b. Merk

Merk mobil 1 memiliki merk asia, maka merk asia termasuk dari keanggotaan merk asia, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ = 1 \end{array} \quad 400 > a \leq 600 \right\} & (33)\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil merk asia termasuk himpunan merk dengan derajat keanggotaan asia 1

c. Jenis dan Ukuran

Jenis dan ukuran mobil 1 memiliki ukuran 3,6 meter, maka jenis dan ukuran 3,6 meter termasuk dari keanggotaan LGCC dan MPV , dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{LGCC}(a) &= \left\{ \frac{(4-3,6)}{1} \quad 3 > a \leq 4 \right\} & (34) \\ &= (4-3,6) / 1 \\ &= 0,4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{MPV}(a) &= \left\{ \frac{(3,6-3)}{1} \quad 3 > a < 4 \right\} & (35) \\ &= (3,6 - 3) / 1 \\ &= 0,6\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil dengan ukuran panjang 3,6 meter termasuk himpunan MPV dengan derajat keanggotaan 0,6

d. Kapasitas Penumpang

Jumlah kapasitas penumpang mobil 1 memiliki kapasitas sebanyak 5 orang, maka kapasitas penumpang dengan jumlah 5 orang termasuk dari keanggotaan sedikit dan sedang , dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedikit}}(a) &= \left\{ \frac{(8-5)}{1} \quad 4 > a \leq 8 \right\} & (36) \\ &= (8-5) / 1 \\ &= 0,75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}}(a) &= \left\{ \frac{(5-4)}{1} \quad 4 > a < 8 \right\} & (37) \\ &= (5-4) / 1 \\ &= 0,25\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan jumlah kapasitas penumpang 5 termasuk himpunan sedikit dengan derajat keanggotaan 0,75

e. Konsumsi BBM

Konsumsi BBM dalam satu liter menempuh jarak 12 Km untuk mobil 1, maka konsumsi BBM 1 liter dengan jarak tempuh 12 Km termasuk dari keanggotaan boros dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{boros}}(a) &= \left\{ \frac{(8-5)}{1} \quad 4 > a \leq 8 \right\} & (38) \\ &= (8-5) / 1 \\ &= 0,75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}}(a) &= \left\{ \frac{(5-4)}{1} \quad 4 > a < 8 \right\} & (39) \\ &= (5-4) / 1 \\ &= 0,25\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan jumlah kapasitas penumpang 5 termasuk himpunan sedikit dengan derajat keanggotaan 0,75

f. Fitur dan Teknologi

Fitur dan teknologi pada mobil 1 memiliki nilai 5, maka fitur dan teknologi memiliki nilai 5 termasuk dari keanggotaan biasa dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{biasa}}(a) &= \left\{ \frac{(10-5)}{8} \quad 2 > a \leq 10 \right\} & (40) \\ &= (10-5) / 8 \\ &= 0,625\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}}(a) &= \left\{ \frac{(5-10)}{8} \quad 2 > a < 10 \right\} & (41) \\ &= (5-10) / 8 \\ &= 0,375\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan jumlah nilai 5, termasuk himpunan biasa dengan derajat keanggotaan 0,625

g. Performa dan Tenaga

Performa dan tenaga pada mobil 1 memiliki nilai performa 111, maka performa dan tenaga memiliki nilai 111 termasuk dari keanggotaan kecil dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{kecil}}(a) &= \left\{ \frac{(130-111)}{20} \quad 110 > a \leq 130 \right\} & (42) \\ &= (130-111) / 20 \\ &= 0,950\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}}(a) &= \left\{ \frac{(111-110)}{20} \quad 110 > a < 130 \right\} & (43) \\ &= (111-110) / 20 \\ &= 0,050\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan jumlah tenaga 111, termasuk himpunan kecil dengan derajat keanggotaan 0,950

h. Ketersediaan Suku Cadang

Ketersediaan suku cadang pada mobil 1 memiliki jumlah 56, maka ketersediaan suku cadang sebanyak 56 termasuk dari keanggotaan kecil dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{kecil}(a) &= \left\{ \frac{(100-56)}{50} \quad 50 > a \leq 130 \right\} & (44) \\ &= (100 - 56) / 50 \\ &= 0,880\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \frac{(56-50)}{50} \quad 50 > a < 130 \right\} & (45) \\ &= (56 - 50) / 50 \\ &= 0,120\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan ketersediaan suku cadang 56, termasuk himpunan kecil dengan derajat keanggotaan 0,950

i. Harga Purna Jual

Harga purna jual pada mobil 1 memiliki penurunan harga dalam satu tahun sebesar 35 juta, maka harga purna jual 35 juta termasuk dari keanggotaan tinggi, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{tinggi}(a) &= \left\{ \begin{array}{l} 1 \quad a \leq 30 \\ 1 \end{array} \right\} & (46)\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan harga purna jual 35 juta, termasuk himpunan tinggi dengan derajat keanggotaan 0,950

j. Emisi

Emisi gas carbon pada mobil 1 memiliki jumlah emisi sebesar 2.2, maka emisi gas carbon sebesar 2.2 termasuk dari keanggotaan rendah dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{kecil}(a) &= \left\{ \frac{(4-2.2)}{2} \quad 2 > a \leq 4 \right\} & (47) \\ &= (4 - 2.2) / 2 \\ &= 0,9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \frac{(2.2-2)}{2} \quad 2 > a < 4 \right\} & (48) \\ &= (2.2 - 2) / 2 \\ &= 0,1\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan emisi gas 2.2, termasuk himpunan kecil dengan derajat keanggotaan 0,9

k. Jarak Service Center

Jarak service center dengan rumah pada mobil 1 memiliki jarak 14 Km, maka jarak service center 14 Km termasuk dari keanggotaan dekat dan sedang, dengan perhitungan defuzifikasi sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\mu_{dekat}(a) &= \left\{ \frac{(20-14)}{10} \quad 10 > a \leq 20 \right\} & (49) \\ &= (20 - 14) / 10 \\ &= 0,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{sedang}(a) &= \left\{ \frac{(14-10)}{10} \quad 10 > a < 20 \right\} & (50) \\ &= (14 - 10) / 10 \\ &= 0,4\end{aligned}$$

Dengan perhitungan ini maka mobil 1 dengan emisi gas 2.2, termasuk himpunan kecil dengan derajat keanggotaan 0,9

Hasil perhitungan fuzzifikasi 4 mobil ditampilkan nilai keanggotaan dari setiap himpunan dalam tabel berikut ini,

Tabel 13. Nilai Himpunan Keanggotaan Harga, merk, jenis dan ukuran

Alternatif	Harga			Produksi/ Merk			Jenis Dan Ukuran		
	Murah	Sedang	Mahal	Asia	Amerika	Eropa	LCGC	MPV	SUV
Mobil 1	0,00	0,75	0,25	0,80	0,20	0,00	0,40	0,60	0,00

Mobil 2	0,00	0,98	0,03	0,00	0,40	0,60	0,20	0,80	0,00
Mobil 3	0,00	0,61	0,39	0,00	0,60	0,40	0,00	0,30	0,70
Mobil 4	0,61	0,39	0,00	0,00	0,20	0,80	0,00	0,80	0,20

Tabel 14. Nilai Himpunan Keanggotaan konsumsi bbm, fitur dan teknologi, performa dan tenaga

Alternatif	Kapasitas Penumpang			Konsumsi BBM			Fitur dan Teknologi		
	Sedikit	Sedang	Banyak	Boros	Sedang	Hemat	Biasa	Sedang	Canggih
Mobil 1	0,75	0,25	0,00	0,33	0,67	0,00	0,63	0,38	0,00
Mobil 2	0,25	0,75	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,75	0,00
Mobil 3	0,00	1,00	0,00	0,00	0,33	0,67	0,00	0,63	0,38
Mobil 4	0,00	0,25	0,75	0,00	0,57	0,43	0,00	0,13	0,88

Tabel 15. Nilai Himpunan Keanggotaan Harga, merk, jenis dan ukuran

Alternatif	Performa dan Tenaga			Ketersediaan Sparepart			Nilai Purna Jual		
	Kecil	Sedang	Besar	Sedikit	Sedang	Banyak	Rendah	Sedang	Tinggi
Mobil 1	0,95	0,05	0,00	0,88	0,12	0,00	0,00	0,00	1,00
Mobil 2	0,00	0,60	0,40	0,00	0,96	0,04	0,00	0,40	0,60
Mobil 3	0,00	0,40	0,60	0,22	0,78	0,00	0,65	0,35	0,00
Mobil 4	0,40	0,60	0,00	0,00	0,04	0,96	0,75	0,25	0,00

Tabel 16. Nilai Himpunan Keanggotaan Emisi dan Service Center

Alternatif	Emisi			Service center		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Dekat	Sedang	Jauh
Mobil 1	0,90	0,10	0,00	0,60	0,40	0,00
Mobil 2	0,30	0,70	0,00	0,00	0,80	0,20
Mobil 3	0,00	0,85	0,15	0,00	0,40	0,60
Mobil 4	0,65	0,35	0,00	0,35	0,65	0,00

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap berikutnya melakukan perhitungan dengan metode smart dengan langkah-langkah sebagai berikut, tahap awal adalah melakukan analisa yaitu menentukan parameter yang digunakan termasuk jenis parameter benefit atau cost, berikutnya melakukan perhitungan normalisasi matriks, dan yang ketiga melakukan perangkingan. Berikut perhitungan dalam metode smart :

4.1. Analisa

Tabel 17. Analisa Jenis Parameter dan Preferensi

Parameter	Jenis	Preferensi
Harga	cost	15
Produksi/ merk	Benefit	4
Jenis dan Ukuran	Benefit	10
Kapasitas Penumpang	Benefit	4
Konsumsi BBM	cost	12
Fitur dan Teknologi	Benefit	10
Performa dan Tenaga	Benefit	10
Ketersediaan Sparepart	Benefit	10
Harga Purna Jual	Benefit	11
Emisi Gas	cost	6
Service Center	cost	8

Tabel 18. Nilai kriteria Dari Alternatif Mobil

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Mobil 1	0,75	0,80	0,60	0,75	0,67	0,63	0,95	0,88	1,00	0,90	0,60
Mobil 2	0,98	0,60	0,80	0,75	1,00	0,75	0,60	0,96	0,60	0,70	0,80

Mobil 3	0,61	0,60	0,70	1,00	0,67	0,63	0,60	0,78	0,65	0,85	0,60
Mobil 4	0,61	0,80	0,80	0,75	0,57	0,88	0,60	0,96	0,75	0,65	0,65

Keterangan tabel :

K 1 → Harga

K 2 → Merk

K 3 → Jenis dan Ukuran

K 4 → Kapasitas Penumpang

K 5 → Konsumsi BBM

K 6 → Fitur dan Teknologi

K 7 → Performa dan Tenaga

K 8 → Ketersediaan Sparepart

K 9 → Harga Purna Jual

K 10 → Emisi

K 11 → Service Center

Pada baris mobil 1 kolom K1 memiliki bobot harga 0.75, K2 termasuk produksi dengan bobot nilai 0.80, kolom K3 merupakan panjang ukuran mobil dengan bobot nilai 0.6, kolom K4 merupakan nilai jumlah kapasitas penumpang mobil dengan bobot nilai 0.75, K5 merupakan konsumsi 1 liter BBM mampu menempuh jarak dengan memiliki bobot nilai 0.67, kolom K6 merupakan nilai fitur dan canggih mobil dengan nilai bobot 0.63, kolom K7 merupakan kriteria performa dan tenaga yang dihasilkan mobil memiliki bobot nilai 0.95, kolom K8 merupakan nilai ketersediaan sparepart mobil dengan bobot nilai 0.88, K9 merupakan nilai harga mobil setelah purna jual dengan memiliki bobot nilai 1, K10 merubentarpakan emisi gas yang dihasilkan memiliki bobot nilai 0.90, sedangkan kolom K11 merupakan jarak tempat *service center* dengan rumah pemilik mobil memiliki bobot nilai 0.60.

4.2. Normalisasi Matriks

Dalam perhitungan normalisasi matrik terdapat 2 rumus yaitu untuk cost dan benefit

$$\mu \text{ kecil}(a) = \begin{cases} \frac{(x_{ij})}{\max_{x_{ij}}} & \text{jika } j \text{ ialah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{(\min_{ij})}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ ialah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (51)$$

Dari rumus yang digunakan pada no 51 dan data yang diambil dari tabel 18 didapatkan hasil perhitungan seperti pada tabel 19,

Tabel 19. Nilai Normalisasi Matriks

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Mobil 1	0,81	1,00	0,75	0,75	0,85	0,71	1,00	0,92	1,00	0,72	1,00
Mobil 2	0,63	0,75	1,00	0,75	0,57	0,86	0,63	1,00	0,60	0,93	0,75
Mobil 3	1,00	0,75	0,88	1,00	0,85	0,71	0,63	0,81	0,65	0,76	1,00
Mobil 4	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,63	1,00	0,75	1,00	0,92

Keterangan tabel :

Pada baris mobil 1 kolom K1 terdapat bobot nilai 0.81, yang dihasilkan dari perhitungan nilai terendah dari kriteria harga 0.61 pada tabel 18, di bagi dengan nilai kriteria harga mobil 1 yaitu 0.75 di tabel 18. Pada perhitungan pada kriteria harga termasuk *cost*. Pada kriteria K4 yaitu kapasitas penumpang memiliki nilai 0.75 yang dihasilkan dari perhitungan bobot kriteria kapasitas penumpang 0.75 dibagi dengan nilai tertinggi pada tabel 18 yaitu 1. Pada kriteria kapasitas penumpang termasuk benefit.

4.3. Perangkingan

Setelah tahapan perhitungan matriks, tahapan selanjutnya melakukan perangkingan dari tiap-tiap alternatif dengan perhitungan penjumlahan dari nilai matriks dikalikan dengan nilai preferensi kriteria. Sebagai contoh perhitungan untuk alternatif mobil 1,

$$\text{Mobil 1} = ((0.81*15) + (1*4) + (0.75*10) + (0.75*4) + (0.85*12) + (0.71*10) + (1*10) + (0.92*10) + (1*11) + (0.72*6) + (1*8)) = 86.54$$

Secara keseluruhan hasil perangkingan bisa dilihat pada tabel 20

Tabel 20. Hasil Perangkingan Dengan Metode SMART.

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	Nilai
Mobil 1	12,2	4,0	7,5	3,0	10,2	7,1	10,0	9,2	11,0	4,3	8,0	86,54
Mobil 2	9,4	3,0	10,0	3,0	6,8	8,6	6,3	10,0	6,6	5,6	6,0	75,24
Mobil 3	15,0	3,0	8,8	4,0	10,2	7,1	6,3	8,1	7,2	4,6	8,0	82,27
Mobil 4	15,0	4,0	10,0	3,0	12,0	10,0	6,3	10,0	8,3	6,0	7,4	91,95

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan menggunakan metode fuzzy dan SMART menghasilkan perhitungan terlihat pada tabel 20. Untuk hasil perhitungan untuk mobil 1 mendapatkan nilai 86.54, untuk mobil 2 mendapatkan nilai 75.24, untuk mobil 3 mendapatkan nilai 82.27, sedangkan untuk mobil 4 mendapatkan nilai 91.95.

Dari hasil data diatas dapat di urutkan untuk peringkatnya sebagai berikut mobil 4, mobil 1, mobil 3, dan mobil 2.

Hasil rekomendasi yang dihasilkan dari perhitungan metode fuzzy dan SMART juga dipengaruhi dari nilai bobot kepentingan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya yang digunakan (inferensi). Dari hasil nilai ini akan digunakan untuk rekomendasi pembelian mobil.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Naufal, M. Rifqi Maulana, and M. K. Aly, "Terbit online pada laman web jurnal: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/> Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil LCGC dengan Metode ELECTRE Berbasis Website", [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/>
- [2] F. Sidiq and F. Ariani, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/ijec/>
- [3] S. Khadafi, R. Prabowo, T. Adhi, and T. Surabaya, "THE POLICY OF SUSTAINABLE AGRICULTURE DEVELOPMENT FACING A NEGATIVE AGRICULTURAL LADDER ON FARM LAND IN WEST JAVA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 5, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://idm.or.id/JSCR/in>
- [4] A. Patahudin, F. Andreas Sutanto, U. Semarang, and J. Tri Lomba Juang Mugassari Semarang, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE COPRAS," *Jurnal informasi dan Komputer*, vol. 10, no. 2, 2022.
- [5] A. Fadila Informatika, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Baru Merk Toyota Menggunakan Metode Simple Additive Weighting."
- [6] A. Mufid, K. Auliasari, and R. Primaswara Prasetya, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE TOPSIS," 2023.
- [7] D. J. Lesmana and S. Hansun, "Sistem Pendukung Keputusan...) Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil dengan AHP-SAW," *JTII*, vol. 05, no. 01, 2020.
- [8] T. Kurnialensya and Y. Fitrianto, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pembelian Laptop Menggunakan Metode Fuzzy Dan Metode Simple Additive Weighting," vol. 16, no. 2, pp. 462–477, 2023, doi: 10.51903/elkom.v16i2.1422.
- [9] Kurnialensya T, "JURNAL PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SIMPAN PINJAM UPK MENGGUNAKAN MEDTODE AHP (Analitical Hierarchy Process)," *JUPTI*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [10] I. D. Putranto and D. Maulina, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SMART Untuk Menentukan Guru Terbaik Decision Support System Using the SMART Method to Determine the Best Teacher," 2023.
- [11] F. Beby Larasati, A. Ahmad, I. Parlina, and M. Wahyudi, *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Penerapan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) Dalam Merekomendasikan Jenis Sapi Terbaik Untuk Peternakan Sapi Potong*.
- [12] H. Jurnal and T. Kurnialensya, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN LAPTOP MENGGUNAKAN METODE FUZZY DAN METODE TOPSIS".
- [13] N. Thoyibah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SMART," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 232–240, Aug. 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.940.