

Penerapan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) Berbasis Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Pemilihan Mobil Bekas

Basuki Rahmat Nugroho, Awang Harsa Kridalaksana,
Haviluddin
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur
Email: basukirahmadnugroho@gmail.com,
awangkid@gmail.com, haviluddin@unmul.ac.id

Purnawansyah
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia,
Makasar, Sulawesi Selatan
purnawansyah@gmail.com

Abstract—Perdagangan pembelian kendaraan mobil untuk mendukung perpindahan dari satu tempat kepada yang lain merupakan salah satu alasan utama masyarakat dalam memilih mobil bekas. Harga mobil dalam kondisi baru terbilang tinggi maka tidak sedikit masyarakat lebih memilih mobil bekas. Pemilihan mobil memiliki beberapa faktor yang mesti dipertimbangkan sesuai dengan kebutuhan kriteria berbeda dari setiap individu. Kebutuhan tersebut sebagai latar belakang pembuatan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan mobil bekas. Sistem akan menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) berbasis Simple Additive Weighting (SAW). Sistem dibuat dengan menggunakan database MySQL. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Hasil dari sistem ini akan memberikan rekomendasi pilihan mobil bekas untuk pelanggan berdasarkan kriteria yang dipilih.

Keywords—*Pemilihan Mobil Bekas; Sistem Pendukung Keputusan; FMADM; SAW*

I. PENDAHULUAN

Bagi sebagian masyarakat memiliki kendaraan merupakan kebutuhan yang sangat penting sebagai alat transportasi. Memiliki mobil bagaikan suatu hal yang pokok dimana dapat membantu mereka dalam berpergian dan beraktivitas khususnya dalam bekerja. Namun sayangnya tidak semua orang bisa membeli mobil yang diinginkan. Salah satu faktor utama adalah harga mobil yang masih tergolong cukup mahal sehingga tidak mampu membelinya terutama mobil baru. Oleh karena itu, membeli mobil bekas menjadi alternatif dengan keterbatasan tersebut [9].

Hingga saat ini banyak pilihan mobil bekas yang dijual beredar di masyarakat yang dijual melalui showroom atau ditawarkan langsung oleh pemiliknya. Semakin banyaknya pilihan tersebut membuat calon pembeli mengalami kesulitan dalam menentukan jenis mobil yang akan dibeli. Selain harga, terdapat beberapa kriteria lain dalam membeli mobil bekas seperti merek dan kondisi mesin yang dapat dijadikan tolak ukur sesuai kebutuhan dan keinginan calon pembeli.

Bagi calon pembeli, informasi tentang kriteria mobil bekas hanya didapatkan atau diinformasikan oleh para penjual saja. Hal ini berakibat penilaian yang bersifat subjektif sehingga mobil bekas yang dibeli kurang begitu sesuai dengan apa yang diharapkan oleh calon pembeli. Oleh karena itu, untuk mendapatkan penilaian yang cukup objektif maka diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan informasi lengkap terkait kebutuhan calon pembeli dalam membeli mobil bekas.

Dalam penelitian ini, sistem yang akan dibangun diharapkan dapat membantu dalam menentukan membeli mobil bekas. Berbagai penelitian telah dilakukan dalam membangun sistem informasi yang ditujukan membantu calon pembeli dalam memilih mobil bekas. Berbagai metode telah diterapkan seperti TOPSIS, AHP, SAW, WP, dan lain-lain. Para peneliti tersebut memperlihatkan bahwa metode-metode tersebut mampu diterapkan dalam berbagai kasus untuk menunjang keputusan.

II. METODOLOGI

Sistem pendukung keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, permodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi-terstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

A. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)

Pada dasarnya proses metode FMADM dilakukan melalui 3 tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintesis informasi. Pada tahap penyusunan komponen, komponen situasi akan dibentuk tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif dan spesifikasi tujuan, kriteria dan atribut. Salah satu cara untuk menspesifikasikan tujuan situasi $|O_i, i=1, \dots, t|$ adalah dengan cara mendaftar konsekuensi-

konsekuensi yang mungkin dari alternatif yang telah teridentifikasi | $A_i, i=1, \dots, n$. Selain itu juga disusun atribut-atribut yang akan digunakan | $a_k, k=1, \dots, m$.

Fuzzy Multiple Atribut Decision Making (FMADM) dapat disimpulkan adalah suatu metode untuk mencari alternatif dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode FMADM menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Adapun langkah-langkah penyelesaian algoritma FMADM sebagai berikut:

- Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut di peroleh berdasarkan nilai crisp; $i=1,2, \dots, m$ dan $j=1,2, \dots, n$.
- Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan berdasarkan nilai crisp.
- Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada atribut C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan/benefit=MAKSIMUM atau atribut biaya/cost=MINIMUM). Apabila berupa artibut keuntungan maka nilai crisp (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp MAX ($MAX X_{ij}$) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai crisp MIN ($MIN X_{ij}$) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp (X_{ij}) setiap kolom.
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative A_i lebih terpilih. Nilai preferensi (V_i) = $(R1+W1) + (R2+W2) + (Rn + Wn)$.

B. Simple Additive Weighted (SAW)

Metode SAW sering dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut (Fishburn, 1967; MacCrimmon, 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Dalam penelitian ini, flowchart SPK memilih mobil bekas dengan metode FMADM-SAW dapat dilihat pada Gambar 1.

Berikut ini adalah secara singkat algoritma metode SAW:

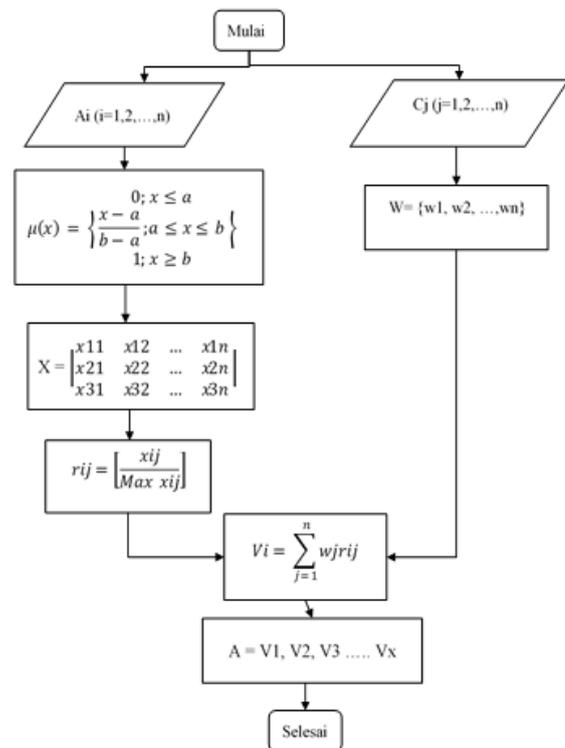
- Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j .
- Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matriks ternormalisasi seperti pada rumus 1.

$$R = \begin{bmatrix} R11 & \dots & R1j \\ \dots & \ddots & \dots \\ Ri1 & \dots & Rij \end{bmatrix} \tag{1}$$

- Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan perkalian elemen baris matriks ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matriks (W). Nilai preferensi menggunakan Persamaan 2.

$$\zeta_i = \sum_{j=1}^n \Omega_j \rho_{i\varphi} \tag{2}$$

- Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.



Gambar 1. Flowchart FMADM-SAW

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data mobil bekas sebanyak 8 kriteria seperti Harga, Tahun Pembuatan, Jarak Tempuh, Kondisi, Merk, Suku Cadang, Transmisi dan Bahan Bakar telah digunakan. Perancangan fungsi keanggotaan digunakan dalam kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada Tabel 1.

TABEL I. TABEL KRITERIA

No.	Kriteria	Simbol
1.	Harga	C1
2.	Tahun	C2

3.	Jarak Tempuh	C3
4.	Kondisi	C4
5.	Transmisi	C5
6.	Merk	C6
7.	Suku Cadang	C7
8.	Bahan Bakar	C8

Jarak Tempuh (KM)	Nilai
Kurang dari 10.000	1
Lebih dari 10.000 sampai dengan 30.000	0.75
Lebih dari 30.000 sampai dengan 60.000	0.5
Lebih dari 60.000 sampai dengan 80.000	0.25
Lebih dari 80.000	0

A. Fungsi Keanggotaan Harga

Pada kriteria harga, bobot dikategorikan dari kisaran harga mobil bekas yang didapat dilihat pada tabel 4.2. Untuk mobil bekas dengan harga dibawah seratus juta bernilai 1 (satu), mobil bekas dengan harga diatas seratus sampai seratus lima puluh juta bernilai 0.75 (nol koma tujuh lima), mobil bekas dengan harga diatas seratus lima puluh sampai dua ratus juta bernilai 0.5 (nol koma lima), mobil bekas dengan harga diatas dua ratus sampai dua ratus lima puluh juta bernilai 0.25 (nol koma dua lima), dan mobil bekas dengan harga diatas dua ratus lima puluh juta bernilai bobot 0 (nol), Tabel 2.

TABEL II. FUNGSI KEANGGOTAAN HARGA

Harga	Nilai
Kurang dari Rp.100.000.000	1
Lebih dari Rp.100.000.000 sampai dengan Rp.150.000.000	0.75
Lebih dari Rp.150.000.000 sampai dengan Rp.200.000.000	0.5
Lebih dari Rp.200.000.000 sampai dengan Rp.250.000.000	0.25
Lebih dari Rp.250.000.000	0

B. Fungsi Keanggotaan Tahun

Pada kriteria tahun, bobot dikategorikan dari rentang tahun mobil bekas yang dapat dilihat pada tabel 4.3. Untuk mobil bekas dengan tahun dibawah tahun 2006 bernilai bobot 0 (nol), mobil bekas dengan tahun diatas 2006 sampai 2009 bernilai bobot 0.25 (nol koma dua lima), mobil bekas dengan tahun diatas 2009 sampai 2012 bernilai bobot 0.5 (nol koma lima), mobil bekas dengan tahun diatas 2012 sampai 2016 bernilai bobot 0.75 (dua), dan mobil bekas dengan tahun diatas 2016 bernilai bobot 1 (satu), Tabel 3.

TABEL III. FUNGSI KEANGGOTAAN TAHUN

Tahun	Nilai
Kurang dari 2006	0
Lebih dari 2006 sampai dengan 2009	0.25
Lebih dari 2009 sampai dengan 2012	0.5
Lebih dari 2012 sampai dengan 2016	0.75
Lebih dari 2016	1

C. Fungsi Keanggotaan Jarak Tempuh

Pada kriteria jarak tempuh bekas dengan jarak tempuh kurang dari 10.000 bernilai bobot 1 (satu), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 10.000 sampai 30.000 bernilai bobot 0.75 (nol koma tujuh lima), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 30.000 sampai 60.000 bernilai bobot 0.5 (nol koma lima), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 60.000 sampai 80.000 bernilai bobot 0.25 (nol koma lima), dan mobil bekas dengan tahun diatas 80.000 bernilai bobot 0 (nol). Fungsi keanggotaan mobil bekas jarak tempuh mobil bekas yang dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL IV. FUNGSI KEANGGOTAAN JARAK TEMPUH

D. Fungsi Keanggotaan Kondisi

Pada kriteria jarak tempuh bekas dengan jarak tempuh kurang dari 10.000 bernilai bobot 1 (satu), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 10.000 sampai 30.000 bernilai bobot 0.75 (nol koma tujuh lima), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 30.000 sampai 60.000 bernilai bobot 0.5 (nol koma lima), mobil bekas dengan jarak tempuh diatas 60.000 sampai 80.000 bernilai bobot 0.25 (nol koma lima), dan mobil bekas dengan tahun diatas 80.000 bernilai bobot 0 (nol). Fungsi keanggotaan mobil bekas jarak tempuh mobil bekas yang dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL V. FUNGSI KEANGGOTAAN KONDISI

Kondisi	Nilai
Kurang dari 70%	0
Lebih dari 70% sampai dengan 80%	0.25
Lebih dari 80% sampai dengan 90%	0.75
Lebih dari 90%	1

E. Fungsi Keanggotaan Transmisi

Fungsi keanggotaan pada transmisi berupa konstanta. Representasi nilai ditunjukkan pada Tabel 6.

TABEL VI. FUNGSI KEANGGOTAAN TRANSMISI MOBIL BEKAS

Transmisi	Nilai
Automatic	0.6
Manual	1

F. Fungsi Keanggotaan Suku Cadang

Fungsi keanggotaan pada suku cadang berupa konstanta. Representasi nilai ditunjukkan pada Tabel 7.

TABEL VII. FUNGSI KEANGGOTAAN TRANSMISI MOBIL BEKAS

Suku Cadang	Nilai
Mudah Didapat	1
Agak Susah Didapat	0.5
Susah Didapat	0

G. Fungsi Keanggotaan Bahan Bakar

Fungsi keanggotaan pada bahan bakar berupa konstanta. Representasi nilai ditunjukkan pada Tabel 8.

TABEL VIII. FUNGSI KEANGGOTAAN BAHAN BAKAR MOBIL BEKAS

Bahan Bakar	Nilai
Bensin	1
Solar	0.2

H. Fungsi Keanggotaan Merk

Fungsi keanggotaan pada merk berupa konstanta. Representasi nilai ditunjukkan pada Tabel 9.

TABEL IX. FUNGSI KEANGGOTAAN MERK MOBIL BEKAS

Merk	Nilai
Toyota	1
Daihatsu	0.8
Honda	0.6
Mitsubishi	0.4
Suzuki	0.2
Merk Lainnya	0

I. Menentukan Bobot Kriteria

Rating kecocokan setiap alternatif (penilaian) pada setiap kriteria yaitu: Sangat Penting (SP), Penting (P), Cukup Penting (CP), Kurang Penting (KP), dan Tidak Penting (TP). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat tabel bobot untuk setiap kriteria dari mulai yang tertinggi sampai yang terendah seperti pada Tabel 10.

TABEL X. BOBOT UNTUK KITERIA

Bobot	Keterangan
1	Sangat Penting (SP)
0.75	Penting (P)
0.5	Cukup Penting (CP)
0.25	Kurang Penting (KP)
0	Tidak Penting (TP)

IV. IMPLEMENTASI

Implementasi merupakan proses realisasi pembuatan sistem dari aplikasi berdasarkan perancangan-perancangan yang telah dilakukan. Implementasi ini menghasilkan sebuah aplikasi yang memiliki beberapa halaman dan dapat diakses oleh pengguna.

A. Halaman Beranda

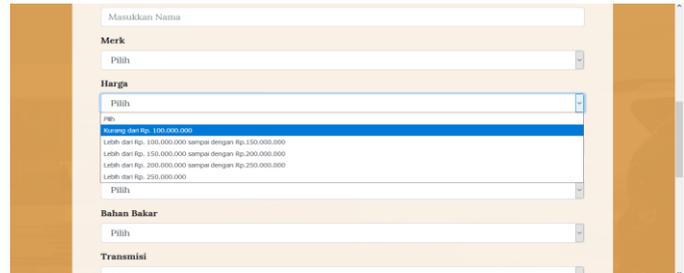
Halaman Beranda adalah halaman yang pertama kali muncul ketika dijalankan. Tampilan interface dari halaman beranda ditunjukkan pada Gambar 2. Pada tampilan halaman beranda ini pengguna dapat memilih halaman-halaman dari navbar yang terdapat pada halaman beranda.



Gambar 2. Tampilan Halaman Beranda

B. Halaman Mobil

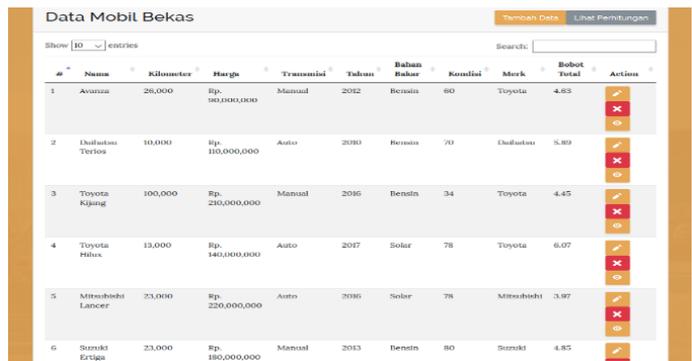
Halaman mobil adalah halaman dimana pengguna dapat menentukan nilai tingkat kepentingan atau bobot kriteria. Tampilan interface dari halaman mobil dapat dilihat pada Gambar 3.



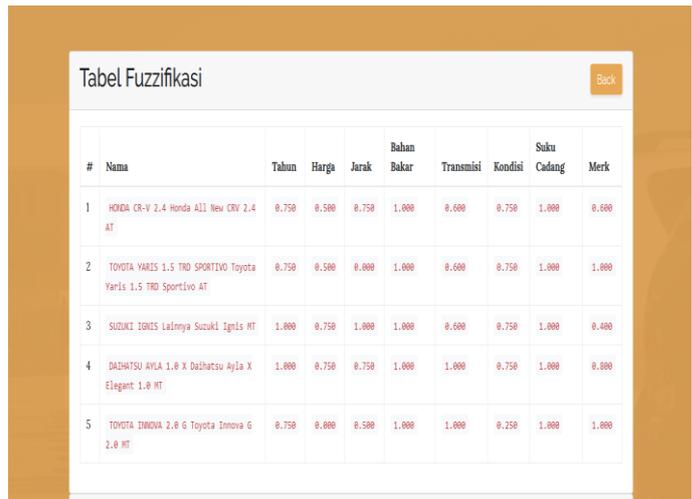
Gambar 3. Tampilan halaman mobil

C. Halaman Data Mobil

Halaman Data Mobil ialah halaman dimana admin dapat melakukan konfigurasi data seperti menambah dan menghapus data mobil bekas. Admin juga dapat melihat perhitungan dan nilai fuzzy dari data mobil tersebut, Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Tampilan halaman Data Mobil



Gambar 5. Tampilan halaman perhitungan

D. Perhitungan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) berbasis Simple Additive Weighting (SAW)

Data uji coba yang akan digunakan adalah 3 mobil bekas, Tabel 11.

TABEL XI. DATA MOBIL BEKAS

A1	A2	A3
Toyota Innova G 2.0 MT Harga : Rp.175.000.000 Tahun : 2012 Jarak Tempuh : 61.528 Kondisi : 81 Transmisi : Manual Merk : Toyota Suku Cadang : Mudah Didapat Bahan Bakar : Bensin	Toyota Vios 1.5 G Harga : Rp.140.000.000 Tahun : 2011 Jarak Tempuh : 77.524 Kondisi : 78 Transmisi : Manual Merk : Toyota Suku Cadang : Agak Susah Didapat Bahan Bakar : Bensin	Daihatsu AYLA 1.0 X Harga : Rp.105.000.000 Tahun : 2016 Jarak Tempuh : 50.852 Kondisi : 88 Transmisi : Manual Merk : Daihatsu Suku Cadang : Agak Susah Didapat Bahan Bakar : Bensin

Berdasarkan data diatas maka dapat dibentuk matriks keputusan X yang telah di konversikan kebilangan crisp, Tabel 12.

TABEL XII. DATA MOBIL BEKAS BILANGAN CRISP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0.5	0.5	0.25	0.75	1	1	0.5	1
A2	0.75	0.5	0.25	0.25	1	1	0.5	1
A3	0.75	0.75	0.5	0.75	1	0.8	1	1

Karena setiap nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik), maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan.

Pengambil keputusan memberikan bobot, berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria yang dibutuhkan contoh sebagai berikut:

Vector bobot: $W = [1, 0.75, 0.25, 1, 0.25, 0.5, 0.25, 1]$

Pertama dilakukan normalisasi sebagai berikut:

$$A1 = r11 = \frac{0.5}{\max(harga)} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67$$

$$r12 = \frac{0.5}{\max(tahun)} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67$$

$$r13 = \frac{0.25}{\max(jarak tempuh)} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$r14 = \frac{0.75}{\max(kondisi)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$r15 = \frac{1}{\max(transmisi)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r16 = \frac{1}{\max(merk)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r17 = \frac{1}{\max(suku cadang)} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

$$r18 = \frac{1}{\max(bahan bakar)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A2 = R21 = \frac{0.75}{\max(harga)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$R22 = \frac{0.5}{\max(tahun)} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67$$

$$R23 = \frac{0.25}{\max(jarak tempuh)} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5$$

$$R24 = \frac{0.25}{\max(kondisi)} = \frac{0.25}{0.75} = 0.33$$

$$R25 = \frac{1}{\max(transmisi)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R26 = \frac{1}{\max(merk)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R27 = \frac{0.5}{\max(suku cadang)} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

$$R28 = \frac{1}{\max(bahan bakar)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A3 = R31 = \frac{0.75}{\max(harga)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$R32 = \frac{0.75}{\max(tahun)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$R33 = \frac{0.5}{\max(jarak tempuh)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$R34 = \frac{0.75}{\max(kondisi)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$R35 = \frac{1}{\max(transmisi)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R36 = \frac{0.8}{\max(merk)} = \frac{0.8}{1} = 0.8$$

$$R37 = \frac{1}{\max(suku cadang)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R38 = \frac{1}{\max(bahan bakar)} = \frac{1}{1} = 1$$

Kedua, membuat normalisasi matriks R yang diperoleh dari hasil normalisasi matriks X pada Tabel 13.

TABEL XIII. NORMALISASI MATRIKS

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0.67	0.67	0.5	1	1	1	0.5	1
A2	1	0.67	0.5	0.33	1	1	0.5	1
A3	1	1	1	1	1	0.8	1	1

Selanjutnya akan dibuat perkalian matriks $W * R$ dan penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perankingan nilai terbesar sebagai berikut:

$$A1 = (1)(0.67) + (0.75)(0.67) + (0.25)(0.5) + (1)(1) + (0.25)(1) + (0.5)(1) + (0.25)(0.5) + (1)(1) = 4.1725$$

$$A2 = (1)(1) + (0.75)(0.67) + (0.25)(0.5) + (1)(0.33) + (0.25)(1) + (0.5)(1) + (0.25)(0.5) + (1)(1) = 3.8325$$

$$A3 = (1)(1) + (0.75)(1) + (0.25)(1) + (1)(1) + (0.25)(1) + (0.5)(0.8) + (0.25)(1) + (1)(1) = 4.9$$

Hasil perankingan diperoleh : $V1 = 4.1725$, $V2 = 3.8325$, $V3 = 4.9$. Nilai terbesar ada pada A3, dengan demikian alternatif A3 adalah alternatif yang terpilih sebagai

rekomendasi mobil bekas terbaik yaitu Daihatsu AYLX 1.0 X dengan harga pasaran Rp.105.000.000.

V. KESIMPULAN

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas dengan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) berbasis metode Simple Additive Weighting (SAW) yang mampu memberikan rekomendasi pilihan mobil bekas untuk pelanggan berdasarkan kriteria yang berupa harga, tahun, kondisi, suku cadang, merek, transmisi, bahan bakar, jarak tempuh. Berdasarkan data pengujian didapatkan hasil perbandingan alternatif mobil bekas yaitu Daihatsu AYLX 1.0 X dengan harga pasaran Rp.105.000.000.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akrom, A. 2015. "Penerapan Fuzzy Multi Attribute Decision Making Dengan Metode Simple Additive Weighting". Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [2] Diponegoro, Muhammad. 2009. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Pada Perguruan Tinggi Bagi Siswa SMA Dengan Metode Fuzzy SAW".
- [3] Fahrurrozi, Muhammad. dan Gautama, Tjatur. 2015. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Algoritma Simple Additive Weighting dan Fuzzy Logic". Jurnal Informatika, Vol. 9 No. 2.
- [4] Hammim, 2014. Analisis Serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML. Yogyakarta.
- [5] Haviluddin. 2011. Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language); Jurnal INFORMATIKA Mulawarman, Pebruari 2011, Vol. 6, No. 1, pg. 1-14
- [6] Haviluddin, Agus Tri Haryono, Dwi Rahmawati. 2016. Aplikasi Program PHP dan MySQL. Mulawarman University Press. ISBN: 978-602-6834-22-5.
- [7] Hery, S. 2013. Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. Pelita Informatika Budi Darma. Volume IV, No.2, Agustus 2013. ISSN : 2301-9425.
- [8] Indrajani.2014. Database System Case Study All in One. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- [9] Kadir, 2008. Tuntunan Praktis Belajar Database Menggunakan MySQL, C.V. Andi Offset. Yogyakarta.
- [10] Madcoms, (2011). Aplikasi web database dengan dreamweaver dan PHP - MySQL, Yogyakarta penerbit Andi.
- [11] Nurmawati, D. 2016. Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting). Skripsi. Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember.
- [12] Raharjo, B. 2016. Modul Pemrograman WEB. Bandung: Modula.
- [13] Rizal, A. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting).
- [14] Widodo, 2011. Menggunakan UML, unfied Modeling Language. Bandung:Informatika.