

Implementasi Metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) Sistem Penunjang Keputusan Dalam Menentukan Mobil Terbaik

Christien Rozali^{1*}, Dendi Sunardi², Afrizal Zein³

¹²³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang, Banten, Indonesia

Email: dosen02828@unpam.ac.id^{1*}, dendi.sunardi@unpam.ac.id², dosen01495@unpam.ac.id³

Abstract

Selecting the best car is a decision-making process that involves various criteria, such as price, fuel consumption, engine capacity, safety features, comfort, maintenance costs, and resale value. The large number of alternatives and the different characteristics of each vehicle often make it difficult for prospective buyers to determine the option that best suits their needs. Therefore, a Decision Support System (DSS) is needed that is able to provide objective recommendations based on a number of predetermined criteria. This study aims to implement the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) method in a decision support system to determine the best car. The TOPSIS method was chosen because it has the ability to evaluate alternatives based on their proximity to the PIS and away from the NIS, thus producing a more accurate and rational alternative ranking. The research stages include identifying needs, determining criteria and weights, collecting alternative car data, the decision matrix normalization process, weighting, determining positive and negative ideal solutions, calculating the distance of each alternative to the ideal solution, and determining the preference value and final ranking. The implementation results show that the TOPSIS method is able to produce the best car recommendations systematically and objectively based on the highest preference value. The developed system can assist potential customers and dealers in making decisions more quickly, effectively, and efficiently. Therefore, implementing the TOPSIS method in a decision support system can be an effective solution for supporting the selection of the best car based on predetermined criteria.

Keywords: Decision Support System, TOPSIS, Best Car Selection, Multi-Criteria Decision Making, Recommendation.

Abstrak

Pemilihan mobil terbaik merupakan proses pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai kriteria, seperti konsumsi bahan bakar per liter, harga jual mobil, kapasitas mesin, fitur keselamatan, kenyamanan, biaya perawatan, serta nilai jual kembali. Banyaknya alternatif dan perbedaan karakteristik setiap kendaraan sering kali menyulitkan calon pembeli dalam menentukan pilihan yang paling sesuai dengan kebutuhan pembeli tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu Sistem Penunjang Keputusan (SPK) yang mampu memberikan rekomendasi secara objektif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilakukan dan memiliki tujuan untuk mengimplementasikan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam sistem penunjang keputusan sebagai pendekatan untuk mengevaluasi berbagai mobil terbaik. Metode TOPSIS dipilih karena memiliki kemampuan untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan kedekatannya dengan A+ (PIS) dan menjauhi A- (NIS), sehingga mampu mengurutkan peringkat alternatif yang lebih objektif dan akurat. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kebutuhan, penentuan kriteria dan bobot, pengumpulan data alternatif mobil, proses normalisasi, pemberian bobot, penentuan PIS dan NIS, perhitungan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal, hingga penentuan nilai preferensi dan peringkat akhir. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode TOPSIS mampu menghasilkan rekomendasi mobil terbaik secara sistematis dan objektif berdasarkan nilai preferensi tertinggi. Sistem yang dikembangkan dapat membantu calon konsumen maupun pihak dealer dalam proses pengambilan keputusan dengan lebih cepat, efektif, dan efisien. Dengan demikian, implementasi metode TOPSIS pada sistem penunjang keputusan dapat menjadi solusi yang tepat dalam mendukung pemilihan mobil terbaik berdasarkan standar yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Sistem Penunjang Keputusan, TOPSIS, Pemilihan Mobil Terbaik, *Multi-Criteria Decision Making*, Rekomendasi.

A. PENDAHULUAN

Industri otomotif di Indonesia merupakan salah satu tempat jual beli terbesar di Asia Tenggara, menunjukkan dinamika

yang kompleks dan pertumbuhan yang pesat. Kepemilikan mobil telah bertransformasi dari sekadar kebutuhan fungsional menjadi bagian integral dari gaya hidup dan kebutuhan mobilitas sehari-hari, terutama di wilayah urban.

Pasar dipenuhi oleh berbagai segmen (Low MPV, SUV, Hatchback, dll.) dan didominasi oleh merek-merek raksasa Jepang, termasuk Honda, Toyota, Suzuki, dan Mazda, yang menjadi fokus penelitian ini. Keempat merek ini memiliki keunggulan kompetitif yang berbeda: Toyota dikenal dengan jaringan after-sales yang luas dan nilai jual kembali yang tinggi; Honda unggul dalam desain sporty dan inovasi mesin; Suzuki menawarkan efisiensi biaya dan ketangguhan; sementara Mazda menonjol dengan fitur premium dan teknologi SkyActiv yang unik..

Ketersediaan pilihan yang melimpah ini, alih-alih mempermudah, justru seringkali menimbulkan paradoks pilihan bagi konsumen. Konsumen dihadapkan pada multi-kriteria yang saling bertentangan dan membutuhkan keputusan yang menyeimbangkan antara faktor biaya (cost) dan manfaat (benefit). Misalnya, harga yang lebih murah (kriteria cost) harus dikompromikan dengan fitur keselamatan atau kenyamanan yang lebih sederhana (kriteria benefit). Selain itu, preferensi pribadi terhadap merek (loyalitas), performa, atau aspek estetika turut menambah lapisan kompleksitas pada proses keputusan ini.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa proses pengambilan keputusan pembelian produk bernilai tinggi, seperti mobil, secara manual atau intuitif cenderung subjektif, memakan waktu, dan rawan terhadap bias kognitif. Keputusan dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak relevan (misalnya, iklan yang dominan atau opini pribadi dari teman) daripada data spesifikasi yang objektif. Dalam konteks empat merek yang dipilih (Honda, Toyota, Suzuki, Mazda), meskipun semuanya merupakan pemain besar, perbandingan detail antara model-model yang setara di kelasnya menuntut alat analisis yang dapat memproses data teknis secara kuantitatif.

Untuk menjembatani jurang antara kompleksitas informasi dan kebutuhan akan keputusan yang cepat dan tepat, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah solusi sangat dibutuhkan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu sistem komputer yang dikembangkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam menghadapi permasalahan yang bersifat terstruktur maupun tidak terstruktur. Sistem ini bekerja dengan menggabungkan model data, model analisis, serta antarmuka pengguna yang interaktif agar keputusan dapat diambil secara lebih efektif..

Dalam penelitian ini, SPK berfungsi untuk: mengolah data heterogen: mengubah data spesifikasi mobil (alternatif) yang memiliki satuan dan skala berbeda (misalnya, Rupiah untuk harga, km/liter untuk efisiensi, dan skor 1-5 untuk kenyamanan) menjadi matriks keputusan yang seragam melalui proses normalisasi. Menerjemahkan preferensi pengguna: memberi ruang kepada pengguna untuk menentukan bobot (tingkat kepentingan) setiap kriteria sesuai dengan kebutuhan pribadi mereka (misalnya, bobot tinggi pada efisiensi bahan bakar dan rendah pada performa). Menghasilkan Peringkat Objektif: Menggunakan model matematis untuk menghasilkan urutan peringkat mobil terbaik secara kuantitatif, sehingga mengurangi faktor subjektivitas dalam keputusan akhir.

SPK akan berperan sebagai fasilitator komunikasi dan analisis data yang canggih, memungkinkan calon pembeli untuk melihat secara transparan mengapa sebuah mobil dari Toyota, misalnya, menempati peringkat lebih tinggi dibandingkan pesaingnya dari Honda, berdasarkan kriteria yang telah mereka tetapkan sendiri.

Penelitian ini secara spesifik mengimplementasikan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). TOPSIS adalah salah satu metode Multi-Attribute Decision Making (MADM) yang paling sering digunakan dan diakui keefektifannya dalam literatur akademis. Alasan mendasar pemilihan TOPSIS adalah karena logika filosofisnya yang selaras dengan perilaku konsumen rasional. TOPSIS menggunakan prinsip di mana alternatif terbaik adalah yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif (A^+) dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (A^-). Solusi ideal positif (A^+) mewakili himpunan semua nilai terbaik yang dapat dicapai untuk semua kriteria (misalnya, harga terendah, efisiensi tertinggi), sementara solusi ideal negatif (A^-) mewakili himpunan semua nilai terburuk.

Kelebihan metodologis TOPSIS meliputi: Kekuatan Matematis: Metode ini menggunakan konsep jarak Euclidean yang kokoh untuk mengukur kedekatan/ketidakdekatan setiap alternatif ke solusi ideal, menghasilkan nilai preferensi (V_i) antara 0 dan 1 yang mudah diinterpretasikan, Efisiensi Komputasi: Prosedur TOPSIS yang melibatkan normalisasi vektor dan perkalian matriks terbobot relatif sederhana, menjadikannya efisien untuk implementasi pada sistem komputer, bahkan ketika jumlah alternatif (model mobil) dan kriteria bertambah., Transparansi: Setiap langkah perhitungan, dari normalisasi hingga pembentukan matriks terbobot, bersifat transparan, memungkinkan pengguna untuk melacak bagaimana peringkat akhir mobil dihasilkan.

Dalam konteks perbandingan antara Honda, Toyota, Suzuki, dan Mazda, TOPSIS mampu memberikan perbandingan yang adil dan seimbang. Misalnya, jika sebuah model Suzuki memiliki efisiensi bahan bakar yang unggul (mendekati A^+ untuk kriteria benefit) tetapi memiliki harga yang sedikit lebih tinggi dari harapan (mendekati A^- untuk kriteria cost), TOPSIS akan menghitung kedekatan relatifnya secara keseluruhan, bukan hanya pada satu aspek kriteria. Berbagai penelitian terkini (2020-2024) telah mengonfirmasi bahwa TOPSIS, baik secara mandiri maupun dikombinasikan dengan metode pembobotan lain (misalnya AHP), memberikan hasil yang akurat dalam masalah seleksi multi-kriteria.

Pemilihan fokus pada empat merek Jepang ini yaitu Honda, Toyota, Suzuki dan Mazda sangat relevan karena merek-merek ini mendominasi segmen pasar mobil baru dan bekas di Indonesia. Dengan membatasi studi kasus pada empat merek ini, penelitian dapat memperoleh data spesifikasi yang sangat detail dan akurat untuk model-model yang setara.

Tantangannya adalah bagaimana mengimplementasikan TOPSIS untuk membandingkan model-model yang

memiliki karakteristik unik, seperti: Toyota: Dikenal sebagai low-risk choice karena kemudahan perawatan dan likuiditas tinggi, Honda: Fokus pada performa dan handling, seringkali dengan harga jual yang sedikit lebih premium, Suzuki: Menawarkan nilai uang yang baik dan dikenal efisien, seringkali memimpin di segmen Low MPV dan LCGC (jika dimasukkan), Mazda: Lebih menargetkan segmen premium dengan desain KODO dan teknologi SkyActiv, sehingga kriteria yang digunakan harus mampu menangkap nilai-nilai premium ini (misalnya, kualitas material interior atau sistem keselamatan i-Activsense).

Dengan latar belakang ini, penelitian ini akan secara sistematis mengembangkan dan mengimplementasikan SPK berbasis TOPSIS untuk memberikan rekomendasi mobil terbaik di antara model-model yang diusung oleh Honda, Toyota, Suzuki, dan Mazda, berdasarkan preferensi kriteria yang disesuaikan oleh pengguna.

B. METODE

Metode penelitian adalah serangkaian prosedur yang dilakukan secara sistematis dan terarah untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, serta menginterpretasikan data. Prosedur tersebut bertujuan mendukung proses implementasi dan optimalisasi metode TOPSIS sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dalam pemilihan mobil terbaik, sehingga dapat memberikan solusi yang lebih akurat dan efisien dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

3.1. Jenis Dan Sumber Data

Selama penelitian penulis dapat mengumpulkan beberapa data, antara lain :

- a. Data Primer
Data yang dikumpulkan langsung dari sumbernya, seperti hasil survei atau kuesioner yang dibagikan kepada konsumen untuk mengumpulkan informasi mengenai kenyamanan setiap kendaraan.
- b. Data sekunder
Data yang diperoleh dari dokumen atau sumber yang sudah ada, seperti harga kendaraan, efisiensi bahan bakar, kapasitas mesin dan fitur keselamatan yang relevan.

3.2. Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Adapun teknik-teknik tersebut dijelaskan sebagai berikut :

- a. Studi Literatur
Studi literatur merupakan metode pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah, seperti buku, jurnal, prosiding, dan publikasi terkait lainnya. Kegiatan ini bertujuan memperoleh landasan teoritis, konsep, serta informasi yang relevan untuk mendukung penyelesaian permasalahan penelitian.

- b. Observasi
Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian. Teknik ini bertujuan memperoleh data faktual mengenai kondisi yang berkaitan dengan permasalahan penelitian sehingga informasi yang diperoleh lebih akurat dan sesuai dengan keadaan sebenarnya.
- c. Wawancara
Wawancara mendalam dengan pihak terkait, seperti konsumen baru dan konsumen lama, tenaga penjual atau dealer, untuk mendapatkan wawasan lebih dalam mengenai kriteria yang penting dalam penilaian kendaraan.
- d. Kuesioner
Digunakan untuk mengumpulkan data primer terkait kenyamanan setiap kendaraan. Kuesioner ini akan berisi pertanyaan tentang berbagai aspek penilaian.
- e. Dokumentasi
Mengumpulkan data dari dokumen resmi yang didapatkan dari situs resmi produsen, brosur kendaraan, serta laporan penjualan otomotif.

3.3. Metode Analisis Data

Perkembangan pengetahuan dan informasi pada saat ini berlangsung dengan pesat sekarang ini, sebanding dengan permasalahan-permasalahan manusia yang semakin kompleks. Namun, kemampuan manusia dalam mengolah informasi, berfikir dan mengingat memiliki keterbatasan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem berbasis teknologi yang dapat membantu proses kerja yang manusia dalam mengolah informasi dan mendukung manusia mengerjakan aktifitas secara optimal. Komputer merupakan alat yang dapat membantu manusia untuk membantu proses kerjanya. Pesatnya perkembangan teknologi telah mengubah kebiasaan yang semula manual menjadi proses terotomatisasi.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang bersifat interaktif, dan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan dengan memanfaatkan data dari berbagai metode untuk memecahkan masalah tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi berbasis komputer yang dikembangkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan melalui pemanfaatan data dan berbagai model analisis. Sistem ini mengombinasikan kemampuan intelektual pengambil keputusan dengan kapabilitas komputer dalam mengolah informasi, sehingga dapat meningkatkan kualitas keputusan, khususnya dalam menghadapi permasalahan yang bersifat semi terstruktur maupun tidak terstruktur..(Efraim Turban 2005).

Metode Fuzzy Multiple Attribut Decision Making (FMADM) adalah metode yang dipakaikan dalam proses pengambilan keputusan dengan mencari alternatif optimal dari beberapa alternatif yang tersedia dengan kriteria yang ditentukan. Tahapan utama dalam metode FMADM meliputi penentuan bobot pada setiap atribut sesuai tingkat kepentingannya, yang kemudian diikuti dengan proses

evaluasi dan perankingan terhadap seluruh alternatif. Hasil dari proses tersebut digunakan untuk mengidentifikasi alternatif yang paling optimal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM, antara lain : (SAW), (WP), (ELECTRE), (TOPSIS), dan (AHP), (Sri Kusumadewi, 2006)

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria (Multi-Criteria Decision Making/MCDM) yang pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Prinsip dasar metode ini adalah “Alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif (A^+) dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (A^-)”. Dengan kata lain, TOPSIS tidak hanya mencari alternatif yang paling mendekati kondisi terbaik, tetapi sekaligus memastikan alternatif tersebut paling jauh dari kondisi terburuk.

Oleh karena itu langkah yang dapat kita lakukan adalah

- Menentukan Alternatif : Alternatif adalah objek yang akan dinilai dan dibandingkan dalam proses pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, alternatif yang digunakan adalah sejumlah pilihan mobil yang menjadi kandidat terbaik. Setiap mobil diidentifikasi berdasarkan merek, tipe, dan variannya, kemudian diberi kode untuk memudahkan proses perhitungan.
- Menentukan Kriteria : Kriteria merupakan tolok ukur yang digunakan untuk mengevaluasi setiap alternatif. Kriteria dibagi menjadi dua jenis:
 - Benefit → semakin tinggi nilainya, semakin baik (contoh: kapasitas mesin, fitur keamanan)
 - Cost → semakin rendah nilainya, semakin baik (contoh: harga, biaya perawatan)
- Bobot kriteria mencerminkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria terhadap keputusan akhir. Pada penelitian ini, bobot diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh responden dengan skala penilaian tertentu (misalnya skala 1–5 atau 1–10). Hasil rata-rata penilaian responden kemudian dinormalisasi agar total bobot bernilai 1 menggunakan rumus: $w_j = \bar{r}_j / \sum \bar{r}_j$
- Menyusun Matriks Keputusan : Matriks keputusan X disusun dengan menempatkan nilai setiap alternatif pada masing-masing kriteria. Baris mewakili alternatif, sedangkan kolom mewakili kriteria. Nilai x_{ij} merupakan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j .
- Normalisasi Matriks : Normalisasi bertujuan untuk menyamakan skala pengukuran antar kriteria yang memiliki satuan berbeda, sehingga setiap kriteria dapat diperbandingkan secara adil. Rumus normalisasi yang digunakan adalah :

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{(\sum x_{ij}^2)}$$

Hasil normalisasi menghasilkan matriks R di mana setiap nilai berada pada rentang 0 hingga 1. Proses ini memastikan tidak ada kriteria yang mendominasi hanya karena skala nilainya lebih besar.

- Matriks Ternormalisasi Terbobot : Matriks ternormalisasi terbobot diperoleh dengan mengalikan setiap nilai hasil normalisasi dengan bobot kriteria yang telah ditetapkan. Rumus yang digunakan adalah:

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij}$$

Tahap ini memastikan bahwa kriteria dengan bobot lebih tinggi memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap hasil akhir perankingan.

- Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif : Solusi Ideal Positif (A^+) adalah nilai terbaik yang dapat dicapai pada setiap kriteria, sedangkan Solusi Ideal Negatif (A^-) adalah nilai terburuk pada setiap kriteria. Kedua solusi ini menjadi titik acuan untuk mengukur seberapa baik atau buruk setiap alternative.
- Menghitung Jarak Solusi Ideal : Jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif dihitung menggunakan jarak Euclidean. Semakin kecil nilai D_i^+ dan semakin besar nilai D_i^- , maka alternatif tersebut semakin mendekati kondisi ideal terbaik.
- Menghitung Nilai Preferensi (Closeness Coefficient)
- Perankingan : Seluruh alternatif diurutkan berdasarkan nilai CC dari yang tertinggi ke terendah. Alternatif dengan nilai CC tertinggi ditetapkan sebagai rekomendasi mobil terbaik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pemilihan Mobil Terbaik dengan Menggunakan Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Pemilihan mobil terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS dimulai dengan langkah berikut ini :

Penentuan alternatif yang akan dipilih sebagai mobil terbaik. Dalam tabel berikut ini akan ditampilkan alternatif yang menjadi kandidat mobil terpopuler setelah melalui penyaringan awal tabel Alternatif mobil terbaik.

Tabel 1 Alternatif Mobil Terbaik

Alternatif	Keterangan
A1	Toyota Kijang Innova Zenix
A2	Toyota Avanza
A3	Daihatsu Sigra
A4	Honda Brio RS
A5	Toyota Calya

Menentukan kriteria

Kriteria merupakan tolok ukur yang digunakan untuk mengevaluasi setiap alternatif. Kriteria dibagi menjadi dua jenis : Benefit (semakin tinggi semakin baik) dan Cost (semakin rendah semakin baik)

Tabel 2 Kriteria

Kriteria (C)	Keterangan	Jenis
C1	Harga	Cost
C2	Efisiensi Bahan Bakar	Benefit
C3	Kapasitas Mesin	Benefit
C4	Fitur Keselamatan	Benefit
C5	Kenyamanan	Benefit

Penentuan bobot awal masing – masing kriteria

Penentuan bobot awal ini merupakan kewajiban dan keputusan yang harus diambil oleh peneliti. Berikut tabel

penggambaran hasil pembobotan awal untuk masing – masing kriteria

Tabel 3 Pembobotan Awal Kriteria

Kriteria (C)	Keterangan	Bobot Awal
C1	Harga	0,3
C2	Efisiensi Bahan Bakar	0,2
C3	Kapasitas Mesin	0,15
C4	Fitur Keselamatan	0,2
C5	Kenyamanan	0,15

Menyusun matriks keputusan (X)

Matriks keputusan X disusun dengan menempatkan nilai setiap alternatif pada masing-masing kriteria, di mana baris mewakili alternatif dan kolom mewakili kriteria :

Tabel 4 Matriks Keputusan (X)

Alternatif	C1 (Juta Rp)	C2 (km/l)	C3 (cc)	C4 (1-5)	C5 (1-5)
Toyota Innova Zenix	450	15	2000	5	5
Toyota Avanza	240	13	1500	4	4
Daihatsu Siga	170	22	1200	2	2
Honda Brio RS	250	25	1200	3	3
Toyota Calya	180	18	1200	2	2

Normalisasi matriks keputusan

Proses normalisasi bertujuan untuk menghilangkan satuan unit yang berbeda sehingga seluruh kriteria berada pada dimensi yang seragam.

Tabel 5 Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Toyota Innova Zenix	0,7263	0,3509	0,6152	0,6565	0,6565
Toyota Avanza	0,3873	0,3041	0,4614	0,5252	0,5252
Daihatsu Siga	0,2744	0,5147	0,3691	0,2626	0,2626
Honda Brio RS	0,4035	0,5849	0,3691	0,3939	0,3939
Toyota Calya	0,2905	0,4211	0,3691	0,2626	0,2626

Pembentukan matriks normalisasi terbobot

Matriks Y dihitung dengan mengalikan elemen matriks R dengan bobot preferensi (W).

Tabel 6 Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Toyota Innova Zenix	0,2179	0,0702	0,0923	0,1313	0,0985
Toyota Avanza	0,1162	0,0608	0,0692	0,1050	0,0788
Daihatsu Siga	0,0823	0,1029	0,0554	0,0525	0,0394
Honda Brio RS	0,1211	0,1170	0,0554	0,0788	0,0591
Toyota Calya	0,0872	0,0842	0,0554	0,0525	0,0394

Penentuan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negative (A^-)

Solusi ideal mewakili target performa terbaik dan terburuk untuk setiap kriteria. Perlu dicatat bahwa pada C1 (Harga), nilai terkecil adalah yang terbaik karena bersifat cost.

- Solusi Ideal Positif (A^+): {0,0823, 0,1170, 0,0923, 0,1313, 0,0985}
- Solusi Ideal Negatif (A^-): {0,2179, 0,0608, 0,0554, 0,0525, 0,0394}

Perhitungan jarak solusi

Jarak Euclidean digunakan untuk mengukur kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal.

Tabel 7 Jarak Solusi

Alternatif	Jarak Positif (D_i^+)	Jarak Negatif (D_i^-)
Toyota Innova Zenix	0,1434	0,1055
Toyota Avanza	0,0769	0,1218

Daihatsu Siga	0,1061	0,1420
Honda Brio RS	0,0847	0,1166
Toyota Calya	0,1102	0,1328

Nilai Preferensi (V)

Jika nilai preferensi (V) semakin mendekati 1, semakin optimal alternatif tersebut.

Tabel 8 Nilai Preferensi (V)

Peringkat	Alternatif	Nilai Preferensi (V_i)
1	Toyota Avanza	0,6130
2	Honda Brio RS	0,5792
3	Daihatsu Siga	0,5724
4	Toyota Calya	0,5465
5	Toyota Innova Zenix	0,4239

Hasil perhitungan

Analisis multi-kriteria menunjukkan bahwa Toyota Avanza menempati posisi teratas sebagai pilihan paling optimal dengan nilai $V = 0,6130$. Dalam perspektif sains keputusan, keberhasilan Avanza disebabkan oleh sifat compensatory dari TOPSIS. Meskipun konsumsi BBM-nya (13 km/l) merupakan yang terendah dalam daftar, Avanza berhasil mengompensasi hal tersebut melalui performa yang sangat seimbang pada kriteria Harga (C1) yang berbobot dominan 30% dan kriteria teknis mesin (C3) yang lebih unggul dibandingkan kategori LCGC.

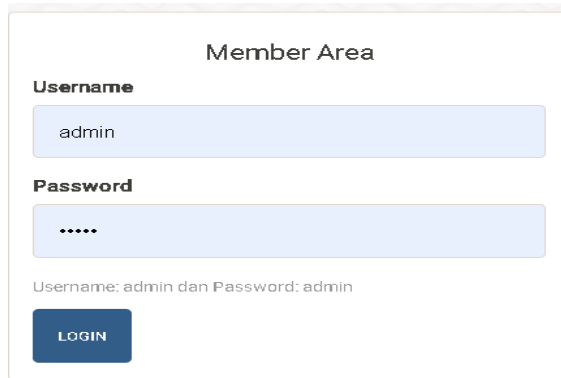
Paradoks Innova Zenix Salah satu temuan krusial dalam model ini adalah posisi Toyota Innova Zenix di peringkat terbawah (0,4239). Secara teknis, Zenix mendominasi kriteria C3, C4, dan C5 (Mesin, Keselamatan, dan Kenyamanan). Namun, sensitivitas model terhadap bobot Harga (30%) menciptakan "jarak ekonomi" yang terlalu jauh dari Solusi Ideal Positif (A^+). Harga 450 juta menjadikannya pencuci mulut dalam parameter biaya, sehingga keunggulan teknisnya tidak cukup untuk mengejar keteringgalan nilai preferensi dalam model yang memprioritaskan efisiensi anggaran.

Efisiensi vs Kapasitas: Kasus Honda Brio RS Honda Brio RS menempati peringkat kedua berkat efisiensi BBM yang luar biasa (25 km/l). Berdasarkan Source 2, Brio bahkan mampu mencapai efisiensi lebih tinggi di jalan tol (hingga 30,1 km/l). Namun, Brio dipenalti oleh kapasitas mesinnya yang kecil (1200cc) serta skor keselamatan dan kenyamanan yang berada di bawah Avanza. Hal ini menjelaskan mengapa Brio tetap berada di belakang Avanza meskipun memimpin dalam kriteria efisiensi bahan bakar (C2).

Analisis Segmen LCGC Daihatsu Siga dan Toyota Calya menunjukkan daya saing yang kuat pada parameter ekonomi. Namun, keterbatasan fitur keselamatan aktif—seperti yang disyaratkan dalam evaluasi ASEAN NCAP—serta kenyamanan kabin yang minim membuat kedua model ini sulit menembus posisi puncak. Keduanya tetap relevan bagi konsumen dengan kendala anggaran ketat, namun secara matematis, trade-off antara harga murah dan rendahnya skor C4/C5 menempatkan mereka di peringkat menengah.

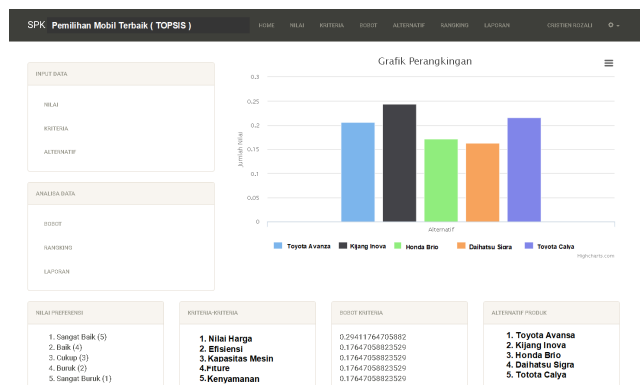
Kesimpulan Logis Berdasarkan pemodelan matematis ini, Toyota Avanza direkomendasikan sebagai kendaraan terbaik bagi konsumen yang mencari titik ekuilibrium antara harga, reliabilitas mesin, dan fitur keselamatan. Honda Brio RS muncul sebagai alternatif kuat bagi pengambil keputusan yang menempatkan efisiensi operasional (BBM) sebagai prioritas utama di atas fungsionalitas kapasitas mesin.

Halaman ini menampilkan form login dimana pengguna harus mengisinya.

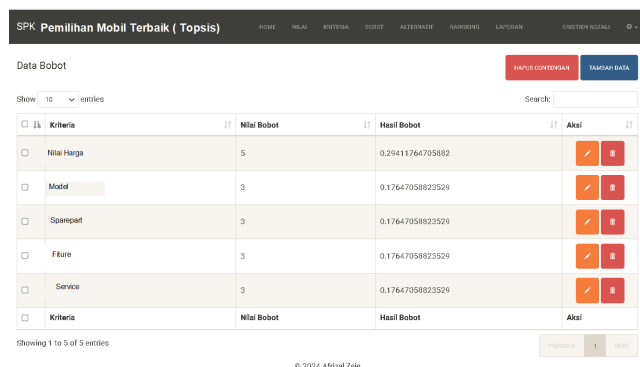


Gambar 1 Login

Menu utama sistem akan muncul sebagai tampilan awal, apabila *login* berhasil, dan pada form ini terlihat menu bar konfigurasi kriteria.



Gambar 2 Halaman Menu Utama



Kriteria	Nilai Bobot	Hasil Bobot	Akai
Nilai Harga	5	0.29411764705882	✓
Model	3	0.17647058823529	✓
Spangpart	3	0.17647058823529	✓
Fitur	3	0.17647058823529	✓
Service	3	0.17647058823529	✓

Gambar 3 Halaman Konfigurasi Bobot

Form ini adalah form yang akan muncul apabila pengguna melakukan klik menu matriks awal yaitu terdapat tampilan tabel perhitungan hasil pada metode TOPSIS.

Tabel 9 Hasil Perhitungan Metode TOPSIS

Peringkat	Alternatif	Nilai Preferensi (V _i)
1	Toyota Avanza	0,6130
2	Honda Brio RS	0,5792
3	Daihatsu Siga	0,5724
4	Toyota Calya	0,5465
5	Toyota Innova Zenix	0,4239

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan, dimulai dari melakukan analisis, perancangan, hingga pengimplementasi dan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa Metode TOPSIS ini menghasilkan tingkat akurasi data dan di rata-rata sebesar 89% untuk nilai akurasi. Adapun untuk hasil nilai pengujian evaluasi sistem yang didapatkan adalah sebesar 72,83% dan dinyatakan sistem yang dibuat adalah Baik untuk digunakan dan disempurnakan dalam membantu penelitian proses pemilihan mobil terbaik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Makarim, M. (2020). Implementation of Weighted Product Method for Lecturer Performance Evaluation: A Case Study at XYZ University. *Journal of Decision Systems*, 29(1), 33-45. <https://doi.org/10.1080/12460101.2020.1717890>
- Halim, H., & Ibrahim, N. (2021). Enhancing Lecturer Performance Evaluation Using Weighted Product Method: An Empirical Study. *International Journal of Educational Management*, 35(4), 623-638. <https://doi.org/10.1108/IJEM-03-2020-0154>
- Nugroho, D., & Putra, R. (2022). Decision-Making Framework for Lecturer Assessment Using Weighted Product Method in Higher Education Institutions. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 345-361. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09924-3>
- Pratama, M., & Wibowo, A. (2021). Optimization of Lecturer Performance Evaluation Using the Weighted Product Method: A Case Study at ABC University. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 43(3), 292-307. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2021.1924891>
- Rizal, M., & Santosa, B. (2023). Application of Multi-Criteria Decision Making Methods for Evaluating Lecturer Performance: Comparison between Weighted Product and Other Methods. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 16(1), 70-85. <https://doi.org/10.1504/IJADS.2023.115764>

- Sari, R., & Husin, M. (2022). A Comparative Study of Weighted Product and Analytical Hierarchy Process in Lecturer Performance Evaluation. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 20(3), 98-113. <https://doi.org/10.9734/AJESS/2022/v20i330600>
- Susanto, A., & Sari, W. (2021). Implementing Weighted Product Method for Performance Evaluation in Academic Institutions: Insights and Challenges. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 24(4), 12-27. <https://doi.org/10.1080/15220366.2021.1888756>
- Yuliana, S., & Nugroho, E. (2023). Evaluating Lecturer Performance Using Weighted Product and Its Impact on Institutional Decision-Making. *Education and Information Technologies*, 28(1), 287-304. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10997-5>