

Optimasi Pemilihan Motor 250cc pada Industri Otomotif dengan Metode Hybrid AHP dan TOPSIS

Ery Metta Saputra^{1*}, R Soelistijadi², Taufiq Dwi Cahyono³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Dan Industri, Universitas Stikubank Semarang, Jl. Trilomba Juang No 1, Semarang, 50241, Indonesia.

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Semarang, Jl. Soekarno Hatta, Tlogosari Kulon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah 59160, Indonesia.

* Penulis Korespondensi, Email: mettaery@gmail.com

Abstrak– Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemilihan motor 250cc terbaik dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Data spesifikasi dari enam model motor 250cc dari berbagai merek seperti Yamaha MT25, Yamaha R25, Honda CBR 250RR, Kawasaki All New Ninja, Kawasaki ZX25R, dan Suzuki Gixxer SF 250 digunakan sebagai dasar analisis. Setiap model dievaluasi berdasarkan kriteria seperti jenis motor, spesifikasi mesin, pendingin mesin, daya maksimal, torsi maksimal, tipe rangka, suspensi depan, suspensi belakang, dan kapasitas tangki. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria melalui perbandingan berpasangan yang menghasilkan matriks perbandingan dan bobot relatif untuk setiap kriteria. Selanjutnya TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat motor berdasarkan jarak dari solusi ideal positif dan negatif. Proses ini melibatkan normalisasi matriks keputusan, pembobotan, dan perhitungan jarak Euclidean dari setiap alternatif motor terhadap solusi ideal. Untuk mempermudah analisis dan perhitungan maka dilakukan pengembangan sistem berbasis web. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data spesifikasi motor, melakukan perhitungan AHP dan TOPSIS, serta menampilkan hasil peringkat secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan TOPSIS dapat memberikan rekomendasi yang komprehensif dan akurat dalam pemilihan motor 250cc terbaik sehingga membantu konsumen dalam membuat keputusan yang lebih informatif dan optimal.

Kata Kunci: AHP; TOPSIS; motor 250cc; optimasi pemilihan; Sistem berbasis web.

Abstract– This research aims to optimize the selection of the best 250cc motorbike using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Specification data from six 250cc motorbike models from various brands such as Yamaha MT25, Yamaha R25, Honda CBR 250RR, Kawasaki All New Ninja, Kawasaki ZX25R, and Suzuki Gixxer SF 250 were used as the basis for the analysis. Each model is evaluated based on criteria such as motorbike type, engine specifications, engine cooling, maximum power, maximum torque, frame type, front suspension, rear suspension and tank capacity. The AHP method is used to determine criteria weights through pairwise comparisons which produce a comparison matrix and relative weights for each criterion. Next, TOPSIS is used to determine the motor rating based on the distance from the positive and negative ideal solutions. This process involves normalizing the decision matrix, weighting, and calculating the Euclidean distance of each motor alternative to the ideal solution. To simplify analysis and calculations, a web-based system was developed. This system allows users to enter motorbike specification data, perform AHP and TOPSIS calculations, and display ranking results in real-time. The research results show that the combination of AHP and TOPSIS can provide comprehensive and accurate recommendations in selecting the best 250cc motorbike, thereby helping consumers make more informative and optimal decisions.

Keywords: AHP; TOPSIS; 250cc motorbike; selection optimization; Web based system.

1. PENDAHULUAN

Kendaraan Sepeda motor merupakan kendaraan roda dua yang populer penggunaannya dikalangan masyarakat karena praktis dalam penggunaannya, mudah dibawa ke mana saja, dan efisien terhadap bahan bakar. Masyarakat biasanya membeli sepeda motor terbaru melalui dealer-dealer resmi atau showroom resmi sebagai distributor penjualan sepeda motor baru[1]. Mayoritas masyarakat menggunakan sepeda motor untuk aktivitas bepergian setiap hari yang mana sepeda motor juga digunakan sebagai alat transportasi yang sangat praktis, irit, dan biaya perawatannya yang cukup terjangkau[2]. Demikian juga industri otomotif khususnya pasar sepeda motor 250 cc telah tumbuh pesat dengan banyaknya merek dan model baru. Oleh karenanya konsumen akan menghadapi tantangan dalam memilih motor yang optimal berdasarkan kinerja, keamanan, efisiensi bahan bakar, dan fitur

lainnya. Dalam penelitian ini, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dipilih berdasarkan pertimbangan metodologis yang relevan dengan karakteristik permasalahan pengambilan keputusan multi-kriteria. AHP dipandang sesuai karena kemampuannya dalam melakukan perbandingan berpasangan serta menghasilkan bobot kriteria yang konsisten melalui struktur hierarkis. Proses ini penting untuk memastikan bahwa setiap kriteria dalam penilaian motor 250cc memiliki tingkat kepentingan yang terukur secara objektif.

Sebaliknya, TOPSIS digunakan karena mampu melakukan pemeringkatan alternatif berdasarkan kedekatan setiap pilihan terhadap solusi ideal positif dan negatif. Pendekatan ini efektif dalam mengolah beberapa alternatif dengan berbagai jenis kriteria, sehingga menghasilkan peringkat yang rasional dan mudah diinterpretasikan. Penggunaan metode lain dalam kelompok MCDM, seperti SAW, ELECTRE, atau MOORA, dinilai kurang sesuai karena keterbatasan pada aspek pembobotan, konsistensi, atau kompleksitas perhitungan yang tidak sejalan dengan kebutuhan penelitian ini.

Kombinasi AHP dan TOPSIS dipilih untuk memanfaatkan keunggulan masing-masing metode sekaligus meminimalkan kelemahannya ketika digunakan secara terpisah. AHP memberikan bobot kriteria yang valid, sedangkan TOPSIS menyediakan mekanisme pemeringkatan yang stabil dan representatif. Dengan demikian, pendekatan hybrid ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan reliabilitas dalam menentukan alternatif motor 250cc yang paling optimal.

Selain itu, implementasi sistem berbasis web digunakan untuk memperluas aksesibilitas dan mempermudah interaksi pengguna. Pendekatan ini memungkinkan penyajian rekomendasi yang lebih presisi sekaligus mendukung pengambilan keputusan konsumen secara lebih informatif, serta berpotensi meningkatkan daya saing industri otomotif pada segmen motor 250cc.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki [3]. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif [4]. Sedangkan metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah MADM salah satunya adalah Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Kondisi ini dikarenakan ide dari metode TOPSIS simple dan mudah untuk dimengerti, serta mempunyai keahlian untuk menghitung kemampuan relatif dalam bentuk matematis sederhana dari alternatif-alternatif yang ada. Metode TOPSIS ini bersumber dari rancangan alternatif dipilih dengan kriteria terbaik dimana bukan hanya memiliki jarak terkecil dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terbesar dari solusi ideal negatif [5].

Selain itu penerapan sistem terkomputerisasi menjadikan pengolahan data semakin tepat, cepat, dan mengurangi kesalahan-kesalahan dalam perhitungan nilai serta mendapatkan hasil perbandingan yang baik [6]. Dengan tingkat akurasi sebesar 83.33% maka sistem pendukung Keputusan pemilihan pembelian kendaraan dinas dengan metode AHP-TOPSIS ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan pembelian kendaraan dinas baru sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan [7]. Hasil pengujian model sistem pendukung keputusan menggunakan Uji Konsisten Rasio (Consistency Ratio) terhadap pemilihan sepeda motor bekas menghasilkan nilai CR sebesar 0,030127 sehingga dapat dinyatakan bahwa penilaian kriteria sudah konsisten, karena kurang dari 0,10 [8].

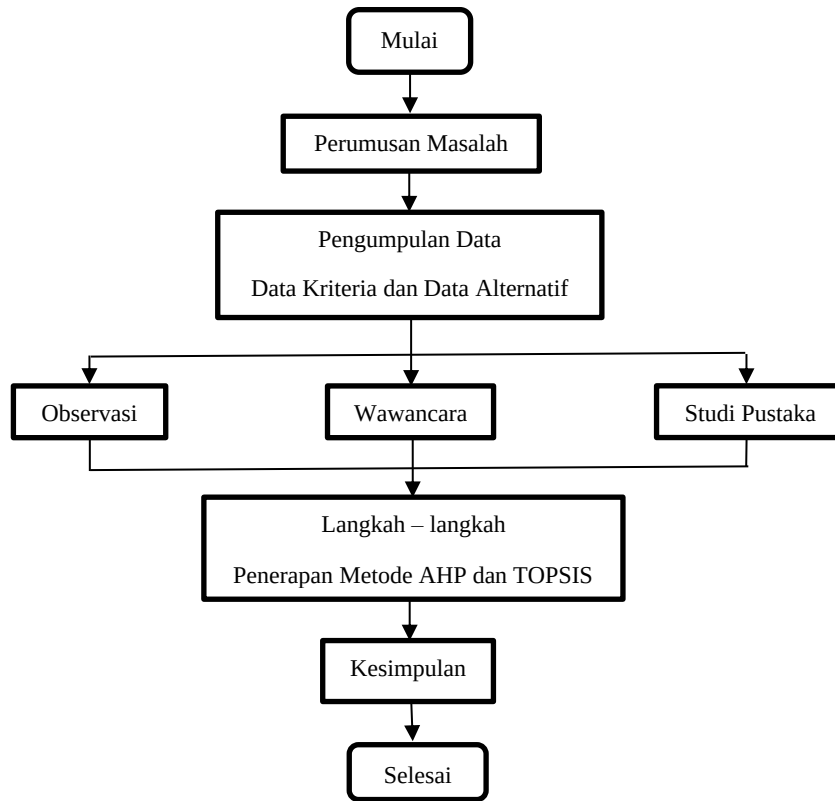
Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu pengakhiran dari proses pemikiran tentang suatu masalah atau problem untuk menjawab pertanyaan guna mengatasi masalah tersebut[9]. Pada dasarnya sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif [10].

Kelebihan dari perancangan sistem pendukung keputusan yang dibuat yaitu sistem yang dirancang dapat membantu memberikan pertimbangan kepada konsumen dalam pembelian mobil berdasarkan hasil dari perbandingan[11]. Dengan dibuatnya sistem pendukung keputusan pemilihan sepeda motor semua kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan data dapat berjalan dengan baik dan lancar. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan akan mempermudah kegiatan atau aktivitas pekerjaan yang memerlukan kecepatan dan ketetapan informasi[12]. Dari perhitungan dengan menggunakan TOPSIS tentang merekomendasikan Motor Trail untuk kalangan pemuda maka diperoleh hasil terbaik pertama yaitu 1 (A4 Kawasaki KLX 150BF-SE) dan kedua yaitu (A1 Honda CRF)[13]. Berdasarkan hasil dari penelitian sistem pendukung keputusan pemilihan motor bekas terbaik yang telah dilakukan, maka penerapan metode TOPSIS mampu memberikan rekomendasi kepada pengguna berupa pemilihan motor terbaik berdasarkan dari bobot kriteria penilaian yang telah ditentukan[14]. Hasil analisa membuktikan bahwa aplikasi pembelian mobil dengan menggunakan metode TOPSIS memiliki kinerja yang baik, sehingga valid diterapkan di Kelip Motor Karanganyar untuk membantu operator bagian penerima pembeli untuk mengambil keputusan pada proses seleksi pembelian mobil sesuai dengan kriteria yang diinginkan pembeli[15].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan melalui beberapa tahapan yang membentuk sebuah alur yang sistematis yang dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Perumusan Masalah

Bagaimana merumuskan keputusan pemilihan sepeda motor 250cc dengan menggunakan metode AHP sebagai pemilihan kriteria dan alternatif solusi serta metode TOPSIS untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan sejumlah kriteria.

2.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini yang menjadi objek penelitian yaitu data motor 250cc. Pengumpulan data dilakukan dengan total data yang digunakan yaitu 6 alternatif dan 6 kriteria motor 250cc yang akan di hitung menggunakan AHP dan TOPSIS. Berikut tabel data kriteria dan alternatif motor 250cc.

Tabel 1. Data Alternatif

Motor 250cc	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki
Yamaha MT25 Non ABS	Naked	2 Silinder, DOHC, 8 Katup	Radiator	26,5kw/12000rpm	Diamond	14L
Yamaha R25 Non ABS	Sport Fairing	2 Silinder, DOHC, 8 Katup	Radiator	26,5kw/12000rpm	Diamond	14L
Honda CBR250R Standart	Sport Fairing	2 Silinder, DOHC, 8 Katup	Radiator	28,5 kW/12.500 rpm	Diamond	14.5L
Kawasaki All New Ninja	Sport Fairing	2 Silinder, DOHC, 8 Katup	Radiator	26.5 kW/12,500 rpm	Trellis	14L

Kawasaki Zx25 R	Sport Fairing	4 Silinder, DOHC, 16 Katup	Radiator	37.5 kW/15,500 rpm	Trellis	15L
Suzuki Gixxer SF 250	Sport Touring	1 Silinder, SOHC, 2 Katup	Oil-Cooled	25ps / 9000 rpm	Diamond	12L

Dalam menyelesaikan penelitian ini penulis memperoleh data di atas melalui metode pengumpulan data yang terdiri dari :

1. Observasi yang merupakan salah satu metode untuk mengumpulkan data dari suatu kasus atau fenomena yang diangkat terutama motor 250cc. Penelitian ini dilakukan melalui observasi untuk mendapatkan berbagai data yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung. Dari hasil Observasi di dapatkan data Jenis motor 250cc dan spesifikasi motor 250cc.
2. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data kualitatif. Hal ini membuat penulis dapat menggali permasalahan secara lebih mendalam. Penulis melakukan wawancara dengan tujuan untuk mendapatkan informasi – informasi yang dibutuhkan dalam penulisan serta keputusan yang dibuat. Dalam wawancara ini memungkinkan peneliti mengumpulkan data yang beragam dari responden dalam berbagai situasi dan konteks.
3. Studi Pustaka dilakukan untuk menambah referensi akan teori – teori yang berkaitan dengan penelitian ini dengan mempelajari secara lebih mendalam literatur – literatur yang mendukung yang meliputi artikel, jurnal, dan website yang ada.

2.4 Langkah langkah penerapan metode AHP dan TOPSIS

Pada proses perhitungan ini menjelaskan bagaimana metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) bekerja untuk menghitung pemilihan motor 250cc. Hasil perhitungan dilakukan dengan studi kasus yang ada menggunakan 6 kriteria dan 6 alternatif.

Langkah-langkah dalam menentukan motor 250cc berikut dilakukan dengan perhitungan manual dan sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Berikut tahapan proses perhitungan metode AHP :

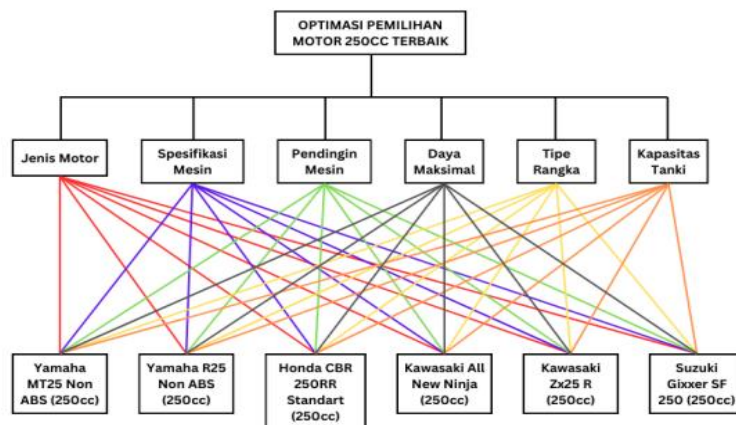
- a. Penentuan Kriteria Motor 250cc

Data kriteria yang diperlukan dalam pengambilan keputusan telah ditetapkan sesuai dengan data kuesioner yang telah dibagikan dan diberi kode unik sebagai identitas yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data Kriteria	
Kode	Kriteria
C1	Jenis Motor
C2	Spesifikasi Mesin
C3	Pendingin Mesin
C4	Daya Maksimal
C5	Tipe Rangka
C6	Kapasitas Tanki

- b. Struktur Hierarki

Struktur hierarki dibuat untuk menggambarkan tujuan yang ingin dicapai atau konsistensi dari hasil penelitian sehingga mencegah terjadinya kesalahan. Berikut hierarki yang dibuat berdasarkan kriteria serta alternatif yang telah ditentukan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hierarki

c. Matriks Perbandingan Berpasangan

Dalam proses penentuan bobot kriteria menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), langkah pertama yang dilakukan yaitu membuat matriks perbandingan berpasangan. Matriks ini digunakan untuk membandingkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria terhadap kriteria lainnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan

	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki
Jenis Motor	1	2	2	4	5	7
Spesifikasi Mesin	0,5	1	2	4	5	7
Pendingin Mesin	0,5	0,5	1	5	7	2
Daya Maksimal	0,25	0,25	0,2	1	2	4
Tipe Rangka	0,2	0,2	0,143	0,5	1	3
Kapasitas Tanki	0,143	0,143	0,5	0,25	0,333	1

Dalam hal ini setiap nilai C_{ij} menunjukkan perbandingan kepentingan antara kriteria C_i dengan kriteria C_j . Nilai ini biasanya diisi berdasarkan penilaian subjektif dari pakar atau melalui metode survey yang telah disepakati sebelumnya.

d. Bobot Prioritas Kriteria

menghitung bobot prioritas setiap kriteria dengan mengambil rata-rata dari setiap baris matriks yang sudah dinormalisasi. Bobot prioritas ini menunjukkan pentingnya setiap kriteria dalam keputusan akhir.

Tabel 4. Bobot Prioritas Kriteria

	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki	Bobot Prioritas
Jenis Motor	0,386	0,489	0,342	0,271	0,246	0,292	0,338
Spesifikasi Mesin	0,193	0,244	0,342	0,271	0,246	0,292	0,265
Pendingin Mesin	0,193	0,122	0,171	0,339	0,344	0,083	0,209
Daya Maksimal	0,096	0,061	0,034	0,068	0,098	0,167	0,087
Tipe Rangka	0,077	0,049	0,024	0,034	0,049	0,125	0,06
Kapasitas Tanki	0,055	0,035	0,086	0,017	0,016	0,042	0,042

e. Matriks Konsistensi Kriteria

Matriks konsistensi kriteria digunakan dalam AHP untuk memastikan konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan. Matriks ini membantu dalam menghitung rasio konsistensi (CR) untuk menunjukkan apakah penilaian tersebut dapat diterima atau tidak.

Tabel 5. Matriks Konsistensi Kriteria

	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki	Bobot Prioritas
Jenis Motor	0,386	0,489	0,342	0,271	0,246	0,292	6,592
Spesifikasi Mesin	0,193	0,244	0,342	0,271	0,246	0,292	6,769
Pendingin Mesin	0,193	0,122	0,171	0,339	0,344	0,083	6,939
Daya Maksimal	0,096	0,061	0,034	0,068	0,098	0,167	6,478
Tipe Rangka	0,077	0,049	0,024	0,034	0,049	0,125	6,343
Kapasitas Tanki	0,055	0,035	0,086	0,017	0,016	0,042	6,56

- f. Menghitung lamda max dan nilai t

Tahap ini digunakan untuk mengatur konsistensi. Nilai lamda didapatkan dari hasil perkalian matriks antara matriks perbandingan dan nilai bobot. Setelah itu mencari nilai t dengan rumus sebagai berikut :

$$A_{max} = \frac{(A1 \times \sum \text{baris } 1) + \dots + (An \times \sum \text{baris } n)}{n} \quad (1)$$

Nilai t diperoleh dari setiap nilai lamda yang dibagi dengan nilai rata rata setiap baris dan ditambahkan kemudian dibagi dengan jumlah data kriteria.

$$t = \frac{1}{6} = \left(\frac{2,593}{0,338} \right) + \left(\frac{4,093}{0,265} \right) + \left(\frac{5,843}{0,209} \right) + \left(\frac{14,75}{0,087} \right) + \left(\frac{20,33}{0,06} \right) + \left(\frac{24}{0,042} \right) = 0,1234$$

- g. Menghitung konsistensi Indeks (CI) dan konsistensi rasio (CR) untuk menghitung CI yaitu nilai t dikurangi dengan jumlah kriteria kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang telah dikurangi 1.

$$CI = \frac{A_{max} - n}{n-1} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (3)$$

$$CI = (0,1234-7)/(7-1) = 1,24 \quad CR = 1,24/1,12 = 0,099$$

Berdasarkan nilai CR yang di peroleh $(0,0997) < 0,1$ maka bobot setiap kriteria artinya konsisten. Oleh karenanya bobot yang diperoleh menggunakan Metode AHP dapat digunakan proses perhitungan selanjutnya.

Selanjutnya tahapan proses perhitungan metode TOPSIS :

- a. Matriks Evaluasi Motor 250cc

Nilai evaluasi pada alternatif motor 250cc didapatkan dari penilaian yang diberikan oleh pakar yang sudah paham terkait penilaian bobot kriteria dari masing-masing alternatif motor 250cc.

Tabel 6. Nilai Bobot Alternatif

Alternatif	Kriteria					
	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki
Yamaha MT25 Non ABS	2	5	5	7	4	2
Yamaha R25 Non ABS	8	9	9	1	7	8
Honda CBR250R Standart	5	9	8	7	9	9
Kawasaki All New Ninja	5	9	8	7	7	9
Kawasaki Zx25 R	1	7	7	8	9	7
Suzuki Gixxer SF 250	6	1	6	7	9	7
	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

- b. Matriks Ternormalisasi

Pada langkah ini dilakukan normalisasi matriks (R_{ij}) untuk menghindari pengaruh skala yang berbeda pada setiap kriteria matriks seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7 yang dihasilkan dengan cara membagi setiap elemen R_{ij} dengan akar dari jumlah kuadrat elemen pada kolom yang bersangkutan dengan rumus :

$$R_{ij}^* = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (R_{ij})^2}} \quad (4)$$

Perhitungan matriks pebandingan berpasangan di peroleh dari :

$$x_1 = \sqrt{(2)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (7)^2 + (4)^2 + (2)^2} = 8,8819$$

$$r_{11} = \frac{2}{8,8819} = 0,16064$$

$$r_{21} = \frac{5}{8,8819} = 0,64258$$

$$r_{31} = \frac{5}{8,8819} = 0,40161$$

$$r_{41} = \frac{7}{8,8819} = 0,40161$$

$$r_{51} = \frac{4}{8,8819} = 0,08032$$

$$r_{61} = \frac{2}{8,8819} = 0,48193$$

$$x_2 = \sqrt{(8)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (1)^2 + (7)^2 + (8)^2} = 8,3666$$

$$r_{12} = \frac{8}{8,3666} = 0,28039$$

$$r_{22} = \frac{9}{8,3666} = 0,50469$$

$$r_{32} = \frac{9}{8,3666} = 0,50459$$

$$r_{42} = \frac{1}{8,3666} = 0,50459$$

$$r_{52} = \frac{7}{8,3666} = 0,39254$$

$$r_{62} = \frac{8}{8,3666} = 0,055608$$

$$x_3 = \sqrt{(5)^2 + (9)^2 + (8)^2 + (7)^2 + (9)^2 + (9)^2} = 7,4161$$

$$r_{13} = \frac{5}{7,4161} = 0,27995$$

$$r_{23} = \frac{9}{7,4161} = 0,5039$$

$$r_{33} = \frac{8}{7,4161} = 0,44791$$

$$r_{43} = \frac{7}{7,4161} = 0,44791$$

$$r_{53} = \frac{9}{7,4161} = 0,39192$$

$$r_{63} = \frac{9}{7,4161} = 0,33594$$

Tabel 7. Matriks Ternormalisasi

	Jenis Motor	Spesifikasi Mesin	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki
A1	0,16064	0,28039	0,27995	0,43329	0,2117	0,11043
A2	0,64258	0,50469	0,5039	0,0619	0,37048	0,44173
A3	0,40161	0,50469	0,44791	0,43329	0,47633	0,49694
A4	0,40161	0,50469	0,44791	0,43329	0,37048	0,49694
A5	0,08032	0,39254	0,39192	0,49519	0,47633	0,38651
A6	0,48193	0,05608	0,33594	0,43329	0,47633	0,38651

c. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Tahap ini dikalikan setiap elemen R_{ij}^* dengan bobot relatif dari kriteria yang bersangkutan (W_j). Hal ini menghasilkan matriks ternormalisasi terbobot V_{ij}^* seperti terlihat pada Tabel 8 dengan rumus :

$$V_{ij}^* = W_j * R_{ij}^* \quad (5)$$

Hasil matriks normalisasi terbobot diperoleh dari :

$$y_{11} = (0,338) * (0,16064) = 0,05432$$

$$y_{21} = (0,338) * (0,64258) = 0,21691$$

$$y_{31} = (0,338) * (0,40161) = 0,13557$$

$$y_{41} = (0,338) * (0,40161) = 0,13557$$

$$y_{51} = (0,338) * (0,08032) = 0,02711$$

$$y_{61} = (0,338) * (0,48193) = 0,16268$$

$$y_{12} = (0,265) * (0,28039) = 0,07422$$

$$y_{22} = (0,265) * (0,50469) = 0,13359$$

$$y_{32} = (0,265) * (0,50469) = 0,13359$$

$$y_{42} = (0,265) * (0,50469) = 0,13359$$

$$y_{52} = (0,265) * (0,39254) = 0,103391$$

$$y_{62} = (0,265) * (0,05608) = 0,01484$$

$$y_{13} = (0,209) * (0,27995) = 0,05845$$

$$y_{23} = (0,209) * (0,5039) = 0,10521$$

$$y_{33} = (0,209) * (0,44791) = 0,09352$$

$$y_{43} = (0,209) * (0,44791) = 0,09352$$

$$y_{53} = (0,209) * (0,39192) = 0,08153$$

$$y_{63} = (0,209) * (0,33594) = 0,07014$$

Tabel 8. Matriks Ternormalisasi Terbobot

	Jenis Motor	Spesifikasi Motor	Pendingin Mesin	Daya Maksimal	Tipe Rangka	Kapasitas Tanki
A1	0,05423	0,07422	0,05845	0,03788	0,01265	0,00461
A2	0,21691	0,13359	0,10521	0,00541	0,02214	0,01845
A3	0,13557	0,13359	0,09352	0,03788	0,02846	0,02075

A4	0,13557	0,13359	0,09352	0,03788	0,02214	0,02075
A5	0,02711	0,10391	0,08183	0,04329	0,02846	0,01614
A6	0,16268	0,01484	0,07014	0,033788	0,02846	0,01614

d. Solusi Ideal Positif (+) dan Negatif (-)

Matriks solusi ideal positif (A+) dan negatif (A-) dibentuk dengan menentukan nilai maksimum dan minimum dari setiap kolom pada matriks. Perhitungan Matriks solusi ideal positif dan negatif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A+ = [\max(W_{1j}^*), \max(W_{2j}^*), \dots, \max(W_{nj}^*)] \quad (6)$$

$$A- = [\min(W_{1j}^*), \min(W_{2j}^*), \dots, \min(W_{nj}^*)] \quad (7)$$

Tabel 9. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
V+	0,21691	0,13359	0,10521	0,04329	0,02846	0,02075
V-	0,02711	0,01484	0,07014	0,00541	0,01265	0,00461

e. Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Jarak relatif antara setiap alternative (D_i^+ dan D_i^-) dengan solusi ideal positif dan negative dihitung menggunakan *euclidean distance* yaitu :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij}^* - A_j^+)^2} \quad (8)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij}^* - A_j^-)^2} \quad (9)$$

Hasil perhitungan jarak solusi ideal positif (D+) diperoleh dari :

$$D_1^+ = \sqrt{(0,21691 - 0,02711)^2 + (0,13359 - 0,01484)^2 + (0,10521 - 0,05845)^2 + (0,04329 - 0,00541)^2 + (0,02846 - 0,01265)^2 + (0,02075 - 0,00461)^2} = 0,18088$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,21691 - 0,02711)^2 + (0,13359 - 0,01484)^2 + (0,10521 - 0,05845)^2 + (0,04329 - 0,00541)^2 + (0,02846 - 0,01265)^2 + (0,02075 - 0,00461)^2} = 0,3847$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,21691 - 0,02711)^2 + (0,13359 - 0,01484)^2 + (0,10521 - 0,05845)^2 + (0,04329 - 0,00541)^2 + (0,02846 - 0,01265)^2 + (0,02075 - 0,00461)^2} = 0,08236$$

Berikut hasil perhitungan jarak solusi ideal negative (D-) diperoleh dari :

$$D_1^- = \sqrt{(0,02711 - 0,21691)^2 + (0,01484 - 0,13359)^2 + (0,05845 - 0,10521)^2 + (0,00541 - 0,04329)^2 + (0,01265 - 0,02846)^2 + (0,00461 - 0,02075)^2} = 0,28726$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,02711 - 0,21691)^2 + (0,01484 - 0,13359)^2 + (0,05845 - 0,10521)^2 + (0,00541 - 0,04329)^2 + (0,01265 - 0,02846)^2 + (0,00461 - 0,02075)^2} = 0,85633$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,02711 - 0,21691)^2 + (0,01484 - 0,13359)^2 + (0,05845 - 0,10521)^2 + (0,00541 - 0,04329)^2 + (0,01265 - 0,02846)^2 + (0,00461 - 0,02075)^2} = 0,67273$$

Tabel 10. Matriks Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

	D+	D-
	0,18088	0,0729
	0,03847	0,22933

0,08236	0,16929
0,0826	0,16882
0,19358	0,10147
0,13536	0,14125

- f. Penentuan nilai preferensi setiap alternative

Nilai preferensi relatif (V_i) untuk setiap alternatif dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V_i = \frac{D_i^+}{D_i^+ + D_i^-} \quad (10)$$

Hasil nilai preferensi diperoleh dari :

$$v_1 = \frac{0,18088}{0,18088 + 0,0729} = 0,287$$

$$v_2 = \frac{0,03847}{0,03847 + 0,22933} = 0,856$$

$$v_3 = \frac{0,08236}{0,08236 + 0,16929} = 0,673$$

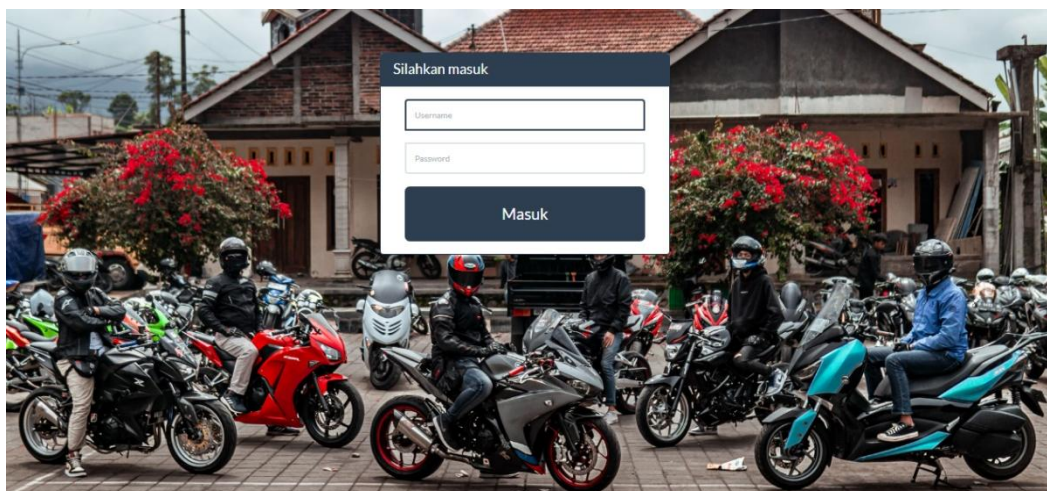
Tabel 11 . Nilai Preferensi

Alternatif	Similarity Indeks	Rank
A1-Yamaha MT25 Non ABS	0,287	6
A2-Yamaha R25 Non ABS	0,856	1
A3-Honda CBR 250RR Standart	0,673	2
A4-Kawasaki All New Ninja	0,671	3
A5-Kawasaki Zx25R	0,344	5
A6-Suzuki Gixxer SF 250	0,511	4

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Halaman Login

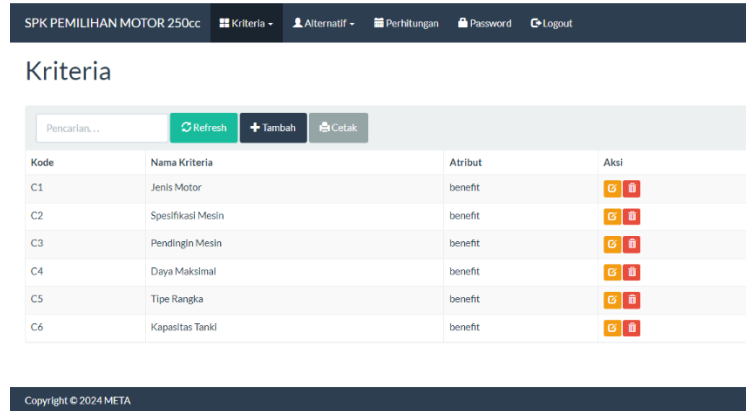
Halaman login ini merupakan langkah awal bagi seorang user untuk mengakses ke dalam sistem. Pengguna pertama harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang disediakan di sistem.



Gambar 3. Halaman Login

3.2 Halaman Kriteria

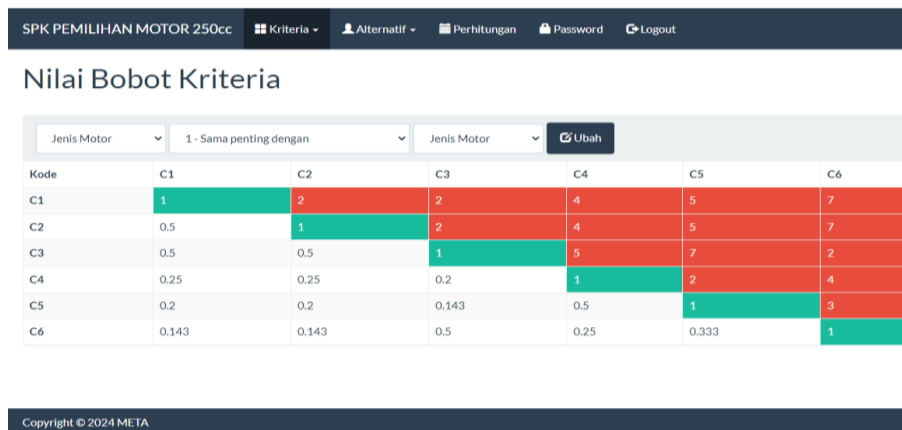
Pada halaman kriteria, pengguna dapat memasukan kriteria yang telah ditentukan kemudian memasukkan nilai bobot dari kriteria tersebut. Halaman ini digunakan untuk mengolah data perhitungan AHP untuk mengambil bobot kriteria.



Gambar 4. Halaman Kriteria

3.3 Halaman Nilai Bobot Kriteria

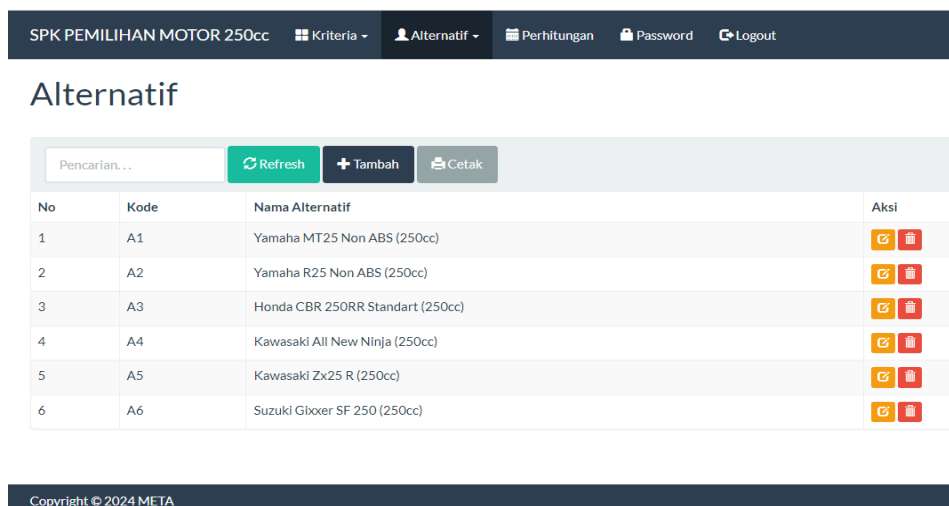
Pada halaman ini pengguna akan diarahkan untuk melakukan penginputan bobot kriteria berdasarkan nilai kepentingan masing masing kriteria atau perbandingan nilai kepentingan masing masing kriteria.



Gambar 5. Halaman Nilai Bobot Kriteria

3.4 Halaman Menu Alternatif

Halaman Menu Alternatif menunjukkan pengguna dapat menginput dan menambahkan nama alternatif atau dengan kata lain yaitu alternatif daftar nama motor 250cc yang dijadikan sebagai alternatif dalam rekomendasi motor 250cc menggunakan metode AHP dan TOPSIS.



Gambar 6. Halaman Menu Alternatif

3.5 Halaman Perhitungan AHP

a. Matriks Perbandingan Kriteria

Dimana dalam sistem ini dilakukan penyusunan hierarki dan menetapkan nilai perbandingan antar kriteria-kriteria dalam bentuk matriks. Nilai diagonal matriks untuk perbandingan suatu elemen dengan elemen itu sendiri diberi dengan bilangan 1 sedangkan nilai perbandingan antara 1 sampai dengan 9 atau kebalikannya kemudian di jumlahkan perkolom. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 berikut ini.

Mengukur Konsistensi Kriteria (AHP)						
Matriks Perbandingan Kriteria						
Pertama-tama menyusun hirarki dimana diawali dengan tujuan, kriteria dan alternatif-alternatif lokasi pada tingkat paling bawah. Selanjutnya menetapkan perbandingan berpasangan antara kriteria-kriteria dalam bentuk matrik. Nilai diagonal matrik untuk perbandingan suatu elemen dengan elemen itu sendiri diisi dengan bilangan (1) sedangkan isi nilai perbandingan antara (1) sampai dengan (9) kebalikannya, kemudian dijumlahkan perkolom. Data matrik tersebut seperti terlihat pada tabel berikut.						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	2	2	4	5	7
C2	0.5	1	2	4	5	7
C3	0.5	0.5	1	5	7	2
C4	0.25	0.25	0.2	1	2	4
C5	0.2	0.2	0.143	0.5	1	3
C6	0.143	0.143	0.5	0.25	0.333	1
Total	2.593	4.093	5.843	14.75	20.333	24

Gambar 7. Halaman Matriks Perbandingan Kriteria

b. Matriks Bobot Prioritas Kriteria

Menunjukkan halaman matriks bobot prioritas kriteria dimana setelah menentukan matriks perbandingan maka dilanjutkan untuk menghitung nilai bobot prioritas untuk perbandingan setiap kriteria. Dalam sistem ini dilakukan perhitungan dengan cara membagi isi matriks perbandingan dengan jumlah kolom yang berkesuaian, kemudian menjumlahkan perbaris setelah itu hasil penjumlahan dibagi dengan banyaknya kriteria seperti yang ditunjukkan Gambar 8 di bawah ini.

Matriks Bobot Prioritas Kriteria							
Setelah terbentuk matrik perbandingan maka dilihat bobot prioritas untuk perbandingan kriteria. Dengan cara membagi isi matriks perbandingan dengan jumlah kolom yang bersesuaian, kemudian menjumlahkan perbaris setelah itu hasil penjumlahan dibagi dengan banyaknya kriteria sehingga ditemukan bobot prioritas seperti terlihat pada berikut.							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Bobot Prioritas
C1	0.386	0.489	0.342	0.271	0.246	0.292	0.338
C2	0.193	0.244	0.342	0.271	0.246	0.292	0.265
C3	0.193	0.122	0.171	0.339	0.344	0.083	0.209
C4	0.096	0.061	0.034	0.068	0.098	0.167	0.087
C5	0.077	0.049	0.024	0.034	0.049	0.125	0.06
C6	0.055	0.035	0.086	0.017	0.016	0.042	0.042

Gambar 8. Halaman Matriks Bobot Prioritas Kriteria

c. Matriks Konsistensi Kriteria

Merupakan halaman konsistensi kriteria dimana dalam sistem ini dilakukan pencarian nilai konsistensi kriteria dengan cara melakukan perkalian seluruh isi kolom matrik A perbandingan dengan bobot prioritas kriteria B dan seterusnya, seperti yang ditunjukkan Gambar 9 di bawah ini.

Matriks Konsistensi Kriteria

Untuk mengetahui konsisten matriks perbandingan dilakukan perkalian seluruh isi kolom matriks A perbandingan dengan bobot prioritas kriteria A, isi kolom B matriks perbandingan dengan bobot prioritas kriteria B dan seterusnya. Kemudian dijumlahkan setiap barisnya dan dibagi penjumlahan baris dengan bobot prioritas bersesuaian seperti terlihat pada tabel berikut.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Bobot
C1	0.386	0.489	0.342	0.271	0.246	0.292	6.592
C2	0.193	0.244	0.342	0.271	0.246	0.292	6.769
C3	0.193	0.122	0.171	0.339	0.344	0.083	6.939
C4	0.096	0.061	0.034	0.068	0.098	0.167	6.478
C5	0.077	0.049	0.024	0.034	0.049	0.125	6.343
C6	0.055	0.035	0.086	0.017	0.016	0.042	6.56

Berikut tabel ratio index berdasarkan ordo matriks.

Ordo matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ratio index	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Consistency Index: 0.123

Ratio Index: 1.24

Consistency Ratio: 0.099 (Konsisten)

Gambar 9. Halaman Matriks Konsistensi Kriteria

3.6 Halaman Perhitungan TOPSIS

Halaman perhitungan TOPSIS merupakan proses perangkingan hasil yang diperoleh dari metode AHP dengan mengurutkan nilai dari terkecil hingga terbesar sehingga dapat diketahui secara jelas hasil yang diperoleh.

Perangkingan		
	Total	Rank
A1 - Yamaha MT25 Non ABS (250cc)	0.287	6
A2 - Yamaha R25 Non ABS (250cc)	0.856	1
A3 - Honda CBR 250RR Standart (250cc)	0.673	2
A4 - Kawasaki All New Ninja (250cc)	0.671	3
A5 - Kawasaki Zx25 R (250cc)	0.344	5
A6 - Suzuki Gixxer SF 250 (250cc)	0.511	4
Cetak		

Copyright © 2024 META

Gambar 10. Halaman Perangkingan Motor 250cc Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan dari kedua analis metode tersebut memperoleh rekomendasi motor 250cc terbaik dengan alternatif terbaik yaitu Yamaha R25 Non ABS dengan nilai preferensi sebesar 0,856.

4. KESIMPULAN

"Dalam penelitian ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) telah berhasil diterapkan untuk membantu dalam pemilihan motor 250cc. Metodologi yang digunakan melibatkan pendekatan hybrid yang menggabungkan dua metode, yaitu Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). AHP digunakan untuk menangani proses pemodelan kriteria dan pembobotan secara hierarkis, yang memungkinkan penilaian kriteria yang lebih terstruktur dan objektif. Sementara itu, TOPSIS digunakan untuk mengurutkan alternatif motor berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal, sehingga memungkinkan identifikasi alternatif terbaik secara lebih praktis dan efisien.

Berdasarkan perhitungan akhir SPK, motor Yamaha R25 Non ABS 250cc menempati peringkat pertama dengan skor 0,856, menunjukkan bahwa Yamaha R25 Non ABS 250cc merupakan pilihan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Keberhasilan SPK ini terlihat dari beberapa aspek: efektivitas dalam pemilihan, transparansi proses pengambilan keputusan, dan penggunaan kriteria yang relevan seperti harga, performa, fitur keselamatan, kenyamanan, dan reputasi merek. Kombinasi antara AHP dan TOPSIS memastikan hasil yang diperoleh sangat relevan dan dapat diandalkan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan adalah melakukan pengembangan sistem lebih lanjut dengan menambahkan kriteria dan sub-kriteria yang lebih relevan seperti efisiensi bahan bakar dan biaya perawatan. Dalam hal ini, integrasi teknologi canggih seperti machine learning dapat digunakan untuk memproses data yang lebih kompleks dan memberikan rekomendasi yang lebih presisi. Disarankan untuk melakukan pengujian pada skala lebih luas untuk memastikan keakuratan dan keandalan sistem. Selain itu, penyediaan informasi yang lebih mendalam mengenai keunggulan dan kelemahan opsi, peningkatan antarmuka pengguna agar lebih intuitif, serta kolaborasi dengan industri motor untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan up-to-date akan meningkatkan kredibilitas sistem. Dengan menerapkan saran-saran tersebut, sistem pendukung keputusan ini diharapkan menjadi alat yang lebih efektif dan bermanfaat bagi konsumen dalam memilih motor yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka."

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT karena atas kehendak-Nya penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu. Kepada Bapak R.Soelistijadi, S.Sos., M.Kom yang telah membimbing, mengarahkan dan mendukung peneliti, serta orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan support kepada peneliti.

REFERENCES

- [1] Siregar, V.M.M. and H. Sugara, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Bekas Menggunakan Metode Waspas*. Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer), 2022. 5(2): p. 263-270.
- [2] Yudiantika, A.S. and W. Hadikurniawati, *Implementasi Pemilihan Motor Bekas Menggunakan Metode AHP-TOPSIS*. JURNAL ILMIAH INFORMATIKA, 2021. 9(01): p. 24-28.
- [3] Sitompul, K., et al., *Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Siswa Teladan Menggunakan Metode AHP Pada SMA Harapan Bangsa Tanjung Morawa*. Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI), 2023. 6(2): p. 77-86.
- [4] Mayola, L., M. Afdhal, and M.H. Yuhandri, *Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru*. Jurnal KomtekInfo, 2023: p. 81-86.
- [5] Purba, R.K., J.S. Sitorus, and M. Syahrizal, *Optimalisasi Penerapan Metode TOPSIS dalam Penentuan Dosen Berprestasi*. Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering, 2023. 3(2): p. 203-211.
- [6] Ryando, M.B., A.R. Mariana, and R.A. Hakim, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Second Terbaik di Kelas Matic 150cc Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS*. Acad. J. Comput. Sci. Res, 2023. 5(1): p. 47.
- [7] Meilani, B.D. and A.E. Johansah. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kendaraan Dinas Menggunakan metode AHP-TOPSIS*. in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*. 2021.
- [8] Arifin, N.A., *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Bekas Dengan Metode AHP Dan SAW*. Jurnal STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi), 2020. 5(2): p. 160-170.
- [9] Limbong, T., et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. 2020: Yayasan Kita Menulis.
- [10] Sarwandi, L.T.S., et al., *Sistem pendukung keputusan*. 2023: Graha Mitra Edukasi.
- [11] Praptomo, S. and J. Jasmir, *Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Mobil Dengan Metode AHP Pada Bintang Motor Muara Bungo*. Jurnal Manajemen Sistem Informasi, 2023. 8(3): p. 426-436.
- [12] Nurliyana, E. and M. Izzatillah, *Implementasi Metode AHP Dalam Penentuan Rekomendasi Pembelian Sepeda Motor PT. Artha Sentra Otto*. JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan), 2022. 2(04).
- [13] Siregar, G.Y.K. and I.A. Wulandari, *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Merekomendasikan Motor Trail Untuk Kalangan Pemuda Dengan Metode Topsis*. Journal Computer Science and Information Systems: J-Cosys, 2022. 2(2): p. 69-72.
- [14] Rusda, D., *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MOTOR BEKAS TERBAIK MENGGUNAKAN METODE TOPSIS DI SAMPIT*. Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi, 2023. 16(2): p. 447-454.
- [15] Saputra, Y.T., 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*. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomSiN), 2019. 7(1).