

Sistem Rekomendasi Mobil pada Game Simulasi Balap “Perfect Car” Menggunakan *Knowledge-Based Filtering*

Nazzil Akfa Said Fiddaraini

UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 02 Maret 2026

Revisi Akhir: 19 Agustus 2026

Diterbitkan Online: 22 Agustus 2026

KATA KUNCI

Game Balap, Knowledge-Based Filtering, Rank Order Centroid (ROC), System Usability Scale (SUS), Weighted Sum Model (WSM).

KORESPONDENSI

nazzilsbi@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem rekomendasi pemilihan kendaraan pada game simulasi balap “Perfect Car” menggunakan metode *Knowledge-Based Filtering* (KBF). Sistem dirancang untuk membantu pemain memilih mobil yang sesuai dengan tiga mode permainan: Balap Sirkuit, *Offroad*, dan Pengantaran Barang. Metode KBF diterapkan melalui dua pendekatan: rekomendasi pra-misi menggunakan *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Weighted Sum Model* (WSM), serta rekomendasi pasca-misi yang bersifat adaptif berdasarkan performa pemain. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sistem pra-misi sebesar 80,95% dan efektivitas sistem pasca-misi mencapai 85,71%. Pengujian kelayakan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata 78,01, yang mengkategorikan sistem ini dalam predikat “Good Usability”.

DOI: 10.46961/jommit.v10i1.1923

1. PENDAHULUAN

Industri game telah mengalami pertumbuhan pesat dalam beberapa tahun terakhir dan menjadi salah satu sektor utama dalam industri kreatif digital. Pertumbuhan ini terlihat dari peningkatan jumlah gamer aktif yang mencapai 3,07 miliar pada tahun 2023 [1]. Salah satu genre yang sangat diminati adalah balapan (racing game) karena memberikan pengalaman bermain yang kompetitif dan menantang. Daya tarik khusus genre ini terletak pada kombinasi kecepatan dan variasi lintasan yang memberikan pengalaman unik bagi pemain [2].

Dalam genre ini, pemilihan mobil merupakan aspek krusial yang memengaruhi performa pemain. Namun, banyaknya pilihan mobil seringkali membuat pemain kesulitan menentukan kendaraan yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Masalah ini serupa dengan kompleksitas pemilihan karakter dalam fase drafting game lain yang dapat berdampak signifikan pada hasil akhir permainan [3]. Sistem rekomendasi hadir sebagai solusi untuk membantu pemain mengambil keputusan dengan memberikan saran item tertentu [4].

Metode Knowledge-Based Filtering (KBF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk memberikan rekomendasi berdasarkan pengetahuan eksplisit mengenai preferensi pengguna dan karakteristik item [5]. Berbeda dengan metode lain, KBF tidak mengandalkan data historis yang besar di awal, melainkan pada pengetahuan yang sudah didefinisikan sebelumnya. Hal ini sangat cocok untuk pemilihan item dengan parameter teknis yang spesifik [6]. Dalam game “Perfect Car”, metode ini memungkinkan sistem menyarankan mobil berdasarkan atribut seperti kecepatan, akselerasi, dan handling yang relevan dengan misi yang dipilih.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem rekomendasi mobil pada game “Perfect Car” menggunakan metode Knowledge-Based Filtering. Dengan implementasi ini, diharapkan efisiensi dalam pengambilan keputusan meningkat sehingga pemain dapat memilih mobil yang optimal untuk setiap mode permainan, baik itu Circuit Racing, Offroad, maupun Cargo Delivery.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan mekanisme penyaringan informasi yang dirancang untuk mengatasi masalah informasi berlebih dengan menyeleksi data yang relevan dari sejumlah besar informasi [7]. Sistem ini bekerja dengan memperhatikan preferensi pengguna, minat, atau pola perilaku yang teridentifikasi terhadap suatu item [8]. Sistem rekomendasi merupakan alat desain perangkat lunak yang memberikan saran item untuk digunakan oleh pengguna guna meningkatkan keterlibatan dalam aplikasi digital [9]. Implementasi sistem ini sangat krusial dalam domain *game* untuk memberikan pengalaman yang lebih personal dan membantu pemain dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks.

2.2 Knowledge-Based Filtering (KBF)

Knowledge-Based Filtering (KBF) adalah pendekatan sistem rekomendasi yang mengandalkan pengetahuan eksplisit tentang domain produk dan kebutuhan pengguna untuk menghasilkan saran [5]. Metode ini sangat unggul dibandingkan metode lainnya karena tidak memerlukan data historis interaksi pengguna dalam jumlah besar, sehingga terhindar dari masalah *cold start* [6]. KBF bekerja dengan memanfaatkan sekumpulan aturan (*rules*) dan logika pemetaan untuk mencocokkan atribut teknis item dengan kriteria yang diinginkan oleh pengguna secara langsung [10]. Dalam domain produk yang memiliki parameter teknis kompleks seperti kendaraan dalam *game*, KBF memberikan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi bagi pengguna karena transparansi logikanya [11].

2.3 Rank Order Centroid (ROC)

Rank Order Centroid (ROC) adalah metode pembobotan kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif dari setiap atribut berdasarkan urutan prioritas [12]. Metode ini bekerja dengan cara mengonversi peringkat kualitatif yang diberikan oleh pengguna menjadi nilai bobot numerik yang objektif dan proporsional [13]. Penggunaan ROC dalam penelitian ini memungkinkan sistem untuk menghitung kepentingan setiap atribut kendaraan, seperti kecepatan atau *handling*, tanpa memerlukan penilaian subjektif yang bias [14]. Penggunaan ROC dalam penelitian ini memungkinkan sistem untuk menghitung kepentingan setiap atribut kendaraan, seperti kecepatan atau *handling*, tanpa memerlukan penilaian subjektif yang bias. Formula yang digunakan adalah [14]:

$$W_j = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^n \frac{1}{i}$$

Dimana W_j adalah bobot untuk kriteria ke- j . dan n adalah jumlah total kriteria [14]. Keunggulan ROC terletak pada kemampuannya memberikan bobot yang objektif meski hanya berdasarkan urutan kepentingan kriteria [14].

2.4 Weighted Sum Model (WSM)

Weighted Sum Model (WSM) adalah teknik pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk mengevaluasi dan memberikan peringkat pada sejumlah alternatif pilihan [15]. Prosedur perhitungan WSM melibatkan perkalian antara nilai atribut item dengan bobot kriteria yang telah ditentukan untuk menghasilkan skor akhir yang komprehensif [16]. Kelebihan utama dari model ini adalah kesederhanaan proses perhitungannya yang memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi secara *real-time* tanpa membebani kinerja perangkat [15]. Melalui pendekatan linier ini, sistem dapat menjamin bahwa kendaraan yang direkomendasikan adalah alternatif yang paling optimal berdasarkan kombinasi semua parameter yang telah ditetapkan oleh pemain.

2.5 Pengujian System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan alat ukur standar yang telah diakui secara luas untuk mengevaluasi tingkat keterpakaian (*usability*) dari sebuah sistem digital [17]. Instrumen ini terdiri dari sepuluh butir pernyataan yang mencakup berbagai dimensi pengalaman pengguna, mulai dari kemudahan operasional hingga konsistensi fitur sistem [18]. Skor akhir yang dihasilkan dari kuesioner SUS memberikan gambaran objektif mengenai sejauh mana sistem dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh target pengguna [18]. Evaluasi menggunakan metode ini sangat krusial untuk memastikan bahwa inovasi teknis yang dikembangkan benar-benar memberikan manfaat praktis dan pengalaman yang memuaskan bagi pemain *game* [17].

2.6 Game Simulasi Balap

Game simulasi balap merupakan salah satu genre permainan yang berfokus pada pengendalian kendaraan untuk mencapai tujuan tertentu dengan mekanisme yang mendekati realitas [19]. Karakteristik utama dari genre ini terletak pada penggunaan parameter fisik yang mendetail, sehingga setiap perbedaan spesifikasi pada mobil memberikan dampak langsung terhadap dinamika permainan [20]. Pengalaman bermain yang kompetitif dan menantang menjadikan genre ini sangat diminati oleh berbagai kalangan pemain secara global [21]. Dalam konteks penelitian ini, variasi lintasan seperti circuit, offroad, dan pengantaran barang memerlukan strategi pemilihan kendaraan yang tepat guna mencapai performa maksimal. Keberhasilan pemain dalam menyelesaikan misi sangat bergantung pada pemahaman terhadap atribut teknis kendaraan yang relevan dengan karakteristik lintasan yang dihadapi.

3 KONSEP PERANCANGAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan tujuan merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi pemilihan mobil pada *game* simulasi balap Perfect Car menggunakan metode Knowledge-Based Filtering (KBF). Sistem rekomendasi

Simbol	Pilihan Kendaraan
I6	Honda Civic
I7	MG 5 GT
I8	Daihatsu Ayla
I9	Honda Brio
I10	Renault Kwid
I11	Toyota Rush
I12	Daihatsu Granmax
I13	Toyota Hiace
I14	Mercedes-Benz Sprinter
I15	DFSK Gelora
I16	Ford Everest
I17	Ford Ranger Raptor
I18	Toyota Avanza
I19	Toyota Raize
I20	Honda BR-V
I21	Mitsubishi Triton

3.3.2 Atribut Kendaraan

Atribut kendaraan digunakan sebagai kriteria utama dalam proses rekomendasi. Pada penelitian ini, terdapat lima atribut yang digunakan, yaitu akselerasi, kecepatan maksimal, handling, suspensi, dan kapasitas. Kelima atribut tersebut dipilih karena dianggap paling relevan dalam menentukan performa kendaraan pada berbagai mode permainan. Nilai atribut tidak digunakan dalam bentuk nilai mentah, melainkan diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu agar memudahkan proses evaluasi dan perbandingan antar kendaraan. Daftar atribut kendaraan yang digunakan dalam sistem rekomendasi ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Daftar Atribut Kendaraan

Simbol	Kriteria
A1	Akselerasi
A2	Kecepatan Maksimal
A3	Handling
A4	Suspensi
A5	Kapasitas

3.3.3 Penyaringan Kendaraan Berdasarkan Mode Permainan

Sebelum dilakukan perhitungan preferensi, sistem terlebih dahulu melakukan penyaringan kendaraan berdasarkan mode permainan yang dipilih oleh pemain. Setiap mode permainan memiliki karakteristik dan kebutuhan atribut yang berbeda, sehingga tidak semua kendaraan relevan untuk setiap mode. Sebagai contoh, mode balap sirkuit lebih menekankan kecepatan dan akselerasi, sedangkan mode offroad membutuhkan kendaraan dengan handling dan suspensi yang lebih baik. Mode pengantaran barang menitikberatkan pada kapasitas kendaraan. Proses penyaringan ini bertujuan untuk mengurangi jumlah alternatif yang tidak relevan dan meningkatkan akurasi rekomendasi. Hasil pemetaan antara mode permainan dan atribut

yang digunakan sebagai dasar penyaringan ditampilkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Pemetaan Mode Permainan terhadap Atribut Relevan

Mode Permainan	Mobil yang Direkomendasikan	Alasan Pemilihan
Balapan Sirkuit	Honda Civic, Mazda 3, MG 5 GT, Toyota Vios, Honda Brio, Daihatsu Ayla, Toyota Raize, Renault Kwid	Mobil dengan akselerasi & kecepatan tinggi, termasuk city car yang lincah untuk balap ringan
Pengantaran Barang	Toyota Avanza, Toyota Innova, Daihatsu Siga, Daihatsu GranMax, Toyota Hiace, DFSK Gelora, Mercedes-Benz Sprinter	Mobil dengan kapasitas besar dan stabil untuk mengangkut barang dalam kota maupun jarak menengah
Offroad	Toyota Fortuner, Toyota Rush, Ford Everest, Ford Ranger Raptor, Honda BRV	Mobil SUV dan pickup dengan suspensi & handling kuat untuk medan berat
Jelajah	Semua mobil dapat dipilih (tanpa pembatasan)	Mode eksplorasi bebas, tidak ada aturan khusus

3.4 Perhitungan Rekomendasi Pra-Misi

Perhitungan rekomendasi pra-misi bertujuan untuk menentukan kendaraan yang paling sesuai dengan preferensi pemain sebelum misi dimulai. Pada tahap ini, sistem memanfaatkan kombinasi metode Rank Order Centroid (ROC) dan Weighted Sum Model (WSM) sebagai bagian dari pendekatan Knowledge-Based Filtering. Proses perhitungan dilakukan setelah sistem menyaring kendaraan berdasarkan mode permainan yang dipilih dan memperoleh urutan prioritas atribut dari pemain. Tahapan perhitungan terdiri dari pembobotan kriteria menggunakan ROC dan perhitungan skor akhir kendaraan menggunakan WSM.

3.4.1 Pembobotan Kriteria Menggunakan Rank Order Centroid (ROC)

Metode Rank Order Centroid (ROC) digunakan untuk mengubah urutan prioritas atribut yang diberikan pemain menjadi bobot numerik. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan bobot yang objektif hanya berdasarkan peringkat kepentingan atribut, tanpa memerlukan penilaian skala kuantitatif yang kompleks.

Tabel 3. 4 hasil pembobotan ROC

Ranking j	Perhitungan ROC	Hasil Bobot
-------------	-----------------	-------------

1	$W_1 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right)$	0.456
2	$W_2 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right)$	0.256
3	$W_3 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right)$	0.156
4	$W_4 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right)$	0.096
5	$W_5 = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{5} \right)$	0.036

3.4.2 Perhitungan Skor Akhir Menggunakan Weighted Sum Model (WSM)

Setelah bobot atribut diperoleh, sistem menghitung skor akhir setiap kendaraan menggunakan metode *Weighted Sum Model* (WSM). Metode ini menghitung nilai preferensi total suatu kendaraan berdasarkan hasil perkalian antara nilai atribut kendaraan dan bobot atribut yang bersesuaian. Skor akhir kendaraan dihitung menggunakan persamaan:

$$S_i = \sum_{j=1}^n (W_j \times C_{ij})$$

Dimana:

S_i = Skor akhir mobil ke- i .

W_j = adalah bobot untuk kriteria ke- j .

C_{ij} = Nilai mobil ke- i pada kriteria ke- j .

n = adalah jumlah total kriteria

Kendaraan dengan nilai skor tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik dan direkomendasikan kepada pemain. Untuk meningkatkan keterbacaan hasil rekomendasi, sistem menampilkan tiga kendaraan dengan skor tertinggi sebagai rekomendasi utama.

Tabel 3. 5 Hasil perhitungan skor akhir kendaraan

Peringkat	Mobil	Skor Akhir
1	Honda Civic	9,14
2	Mazda 3	8,53
3	MG 5 GT	7,96
4	Toyota Vios	6,54
5	Toyota Raize	6,18
6	Honda Brio	5,92
7	Daihatsu Ayla	3,78

3.5 Sistem Rekomendasi Pasca-Misi

Sistem rekomendasi pasca-misi dirancang untuk membantu pemain ketika mengalami kegagalan dalam menyelesaikan misi permainan. Berbeda dengan rekomendasi pra-misi yang berbasis preferensi pemain, rekomendasi pasca-misi bersifat adaptif dan dihasilkan berdasarkan evaluasi performa permainan sebelumnya. Pada tahap ini, sistem terlebih dahulu mengumpulkan data performa pemain selama misi berlangsung, seperti hasil penyelesaian misi, kondisi kendaraan, serta indikator kegagalan yang terjadi. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi faktor utama yang menyebabkan kegagalan pemain dalam menyelesaikan misi.

Analisis performa dilakukan menggunakan pendekatan *rule-based* diagnosis, di mana sistem membandingkan nilai performa pemain dengan ambang batas tertentu yang telah ditentukan sebelumnya untuk setiap mode permainan. Berdasarkan hasil diagnosis tersebut, sistem menentukan atribut kendaraan yang perlu ditingkatkan, seperti kecepatan, *handling*, suspensi, atau kapasitas. Setelah atribut yang bermasalah teridentifikasi, sistem melakukan penyaringan ulang kendaraan berdasarkan mode permainan yang sedang dijalankan. Selanjutnya, sistem mencari kendaraan alternatif yang memiliki peningkatan pada atribut yang telah didiagnosis. Kendaraan-kendaraan tersebut kemudian diurutkan dan dipilih sejumlah alternatif terbaik untuk direkomendasikan kepada pemain. Selain menampilkan rekomendasi kendaraan, sistem juga menyertakan alasan rekomendasi yang menjelaskan hubungan antara performa pemain sebelumnya dan atribut kendaraan yang disarankan. Pendekatan ini bertujuan agar pemain tidak hanya menerima rekomendasi secara pasif, tetapi juga memahami dasar pengambilan keputusan sistem.

3.6 Rancangan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan kelayakan sistem rekomendasi mobil yang dikembangkan pada *game Perfect Car*. Rancangan pengujian difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu kesesuaian hasil rekomendasi pra-misi, efektivitas sistem rekomendasi pasca-misi, dan kelayakan penggunaan sistem dari sisi pengguna. Pengujian kesesuaian rekomendasi pra-misi bertujuan untuk menilai apakah sistem mampu memberikan rekomendasi kendaraan yang sesuai dengan preferensi atribut dan mode permainan yang dipilih oleh pemain. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi sistem terhadap hasil yang diharapkan berdasarkan aturan *Knowledge-Based Filtering* dan perhitungan ROC-WSM.

Pengujian efektivitas rekomendasi pasca-misi dilakukan untuk mengukur kemampuan sistem dalam membantu pemain menyelesaikan misi setelah mengalami kegagalan. Pada tahap ini, sistem diuji dengan beberapa skenario kegagalan pada masing-masing mode permainan, kemudian diamati apakah rekomendasi kendaraan alternatif yang diberikan mampu meningkatkan peluang keberhasilan pemain pada percobaan selanjutnya. Selain itu, pengujian kelayakan sistem dilakukan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan dan penerimaan pengguna terhadap sistem rekomendasi yang dikembangkan. Pengujian SUS dilakukan dengan melibatkan responden yang telah mencoba sistem, kemudian hasil kuesioner diolah untuk memperoleh skor usability sebagai indikator kelayakan penggunaan sistem. Rancangan pengujian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai performa sistem rekomendasi, baik dari sisi akurasi rekomendasi maupun dari aspek pengalaman pengguna.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi mobil pada game Perfect Car berhasil diimplementasikan menggunakan metode Knowledge-Based Filtering dengan dua mekanisme rekomendasi, yaitu pra-misi dan pasca-misi. Sistem mampu memproses preferensi pemain, karakteristik mode permainan, serta data performa permainan untuk menghasilkan rekomendasi kendaraan yang sesuai.

Pada tahap pra-misi, sistem menerima input berupa mode permainan dan urutan prioritas atribut kendaraan dari pemain. Berdasarkan input tersebut, sistem melakukan penyaringan kendaraan sesuai mode permainan, menghitung bobot atribut menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC), dan menentukan skor akhir kendaraan menggunakan Weighted Sum Model (WSM). Hasil rekomendasi ditampilkan dalam bentuk daftar kendaraan dengan skor tertinggi sebagai rekomendasi utama sebelum misi dijalankan.

Sementara itu, pada tahap pasca-misi, sistem mampu melakukan evaluasi terhadap performa pemain ketika gagal menyelesaikan misi. Sistem mengidentifikasi atribut kendaraan yang tidak optimal berdasarkan aturan diagnosis yang telah ditentukan, kemudian memberikan rekomendasi kendaraan alternatif yang memiliki peningkatan pada atribut tersebut. Selain rekomendasi kendaraan, sistem juga menampilkan alasan rekomendasi untuk membantu pemain memahami dasar pengambilan keputusan sistem.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan alur yang dirancang dan mampu memberikan rekomendasi kendaraan secara konsisten pada berbagai mode permainan.

4.2 Hasil Pengujian Rekomendasi Pra-Misi

Pengujian rekomendasi pra-misi dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam memberikan saran kendaraan yang sesuai dengan preferensi atribut pemain dan mode permainan yang dipilih sebelum misi dijalankan. Pengujian ini bertujuan menilai kesesuaian hasil rekomendasi terhadap logika Knowledge-Based Filtering yang telah dirancang.

Pengujian dilakukan pada tiga mode permainan, yaitu balap sirkuit, offroad, dan pengantaran barang. Pada setiap mode, pemain menentukan urutan prioritas atribut kendaraan, kemudian sistem menghasilkan rekomendasi kendaraan berdasarkan perhitungan bobot atribut menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) dan perhitungan skor akhir menggunakan Weighted Sum Model (WSM).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi pra-misi mampu menghasilkan rekomendasi kendaraan yang konsisten dengan preferensi atribut yang diberikan pemain. Kendaraan yang direkomendasikan memiliki kecocokan atribut dominan sesuai karakteristik mode permainan, seperti kecepatan dan akselerasi pada mode balap sirkuit, handling dan suspensi pada mode offroad, serta kapasitas pada mode pengantaran barang.

Berdasarkan hasil pengujian kesesuaian, sistem rekomendasi pra-misi memperoleh tingkat akurasi sebesar 80,95%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar rekomendasi yang dihasilkan telah sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi

pemain. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi metode ROC dan WSM efektif digunakan dalam proses pemilihan kendaraan berbasis preferensi atribut.

Sebelum sistem menghasilkan rekomendasi kendaraan, pemain diminta untuk menentukan urutan prioritas atribut kendaraan sesuai dengan preferensi mereka. Penentuan prioritas ini dilakukan dengan cara mengurutkan atribut kendaraan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap mode permainan yang dipilih.

Gambar 4.1 menunjukkan tampilan antarmuka penentuan prioritas atribut kendaraan yang digunakan sebagai input sistem. Urutan prioritas atribut tersebut kemudian diproses menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) untuk menghasilkan bobot numerik yang merepresentasikan tingkat kepentingan relatif masing-masing atribut dalam proses rekomendasi.

Hasil rekomendasi pra-misi yang dihasilkan oleh sistem ditampilkan dalam bentuk antarmuka permainan sebelum misi dijalankan. Sistem menampilkan tiga kendaraan dengan skor tertinggi sebagai rekomendasi utama, lengkap dengan nilai skor hasil perhitungan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Weighted Sum Model (WSM).

Gambar 4.2 menunjukkan contoh tampilan hasil rekomendasi kendaraan pada mode pra-misi, di mana kendaraan diurutkan berdasarkan tingkat kecocokan terhadap preferensi atribut pemain. Tampilan ini membantu pemain dalam memahami peringkat kendaraan yang direkomendasikan serta memudahkan proses pengambilan keputusan sebelum misi dimulai.



Gambar 4. 1 tampilan antarmuka penentuan prioritas atribut kendaraan



Gambar 4. 2 Tampilan Hasil Rekomendasi Mobil

4.3 Hasil Pengujian Rekomendasi Pra-Misi

Pengujian rekomendasi pasca-misi dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam memberikan rekomendasi kendaraan alternatif ketika pemain gagal menyelesaikan misi. Berbeda dengan rekomendasi pra-misi yang berbasis preferensi awal pemain, rekomendasi pasca-misi bersifat adaptif dan didasarkan pada evaluasi performa permainan sebelumnya.

Pengujian dilakukan pada tiga mode permainan, yaitu balap sirkuit, offroad, dan pengantaran barang. Pada setiap mode, sistem menganalisis data performa pemain setelah kegagalan misi, kemudian menentukan atribut kendaraan yang menjadi penyebab utama kegagalan berdasarkan aturan diagnosis yang telah ditetapkan. Atribut yang teridentifikasi selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mencari kendaraan alternatif yang lebih sesuai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi pasca-misi mampu memberikan saran kendaraan yang relevan dengan kondisi kegagalan pemain. Pada mode balap sirkuit, sistem cenderung merekomendasikan kendaraan dengan peningkatan atribut kecepatan atau handling ketika kegagalan disebabkan oleh keterbatasan waktu atau tabrakan. Pada mode offroad, rekomendasi difokuskan pada kendaraan dengan suspensi dan handling yang lebih baik untuk meningkatkan stabilitas. Sementara itu, pada mode pengantaran barang, sistem merekomendasikan kendaraan dengan kapasitas yang lebih besar atau kecepatan yang lebih memadai sesuai dengan karakteristik kegagalan misi.

Berdasarkan hasil pengujian efektivitas, sistem rekomendasi pasca-misi mencapai tingkat efektivitas sebesar 85,71% dalam membantu pemain menyelesaikan misi pada percobaan berikutnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan diagnosis berbasis aturan yang diterapkan mampu meningkatkan relevansi rekomendasi dibandingkan dengan pemilihan kendaraan secara acak atau trial and error.

Hasil rekomendasi pasca-misi ditampilkan kepada pemain setelah sistem mendeteksi kegagalan dalam penyelesaian misi. Sistem menyajikan daftar kendaraan alternatif yang direkomendasikan berdasarkan hasil analisis performa pemain dan diagnosis atribut kendaraan yang tidak optimal pada misi sebelumnya.

Gambar 4.3 menunjukkan contoh tampilan rekomendasi pasca-misi, di mana sistem tidak hanya menampilkan kendaraan yang disarankan, tetapi juga menyertakan alasan rekomendasi yang menjelaskan hubungan antara kondisi kegagalan misi dan atribut kendaraan yang perlu ditingkatkan. Penyajian alasan rekomendasi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pemain terhadap keputusan sistem serta memperkuat transparansi proses rekomendasi.

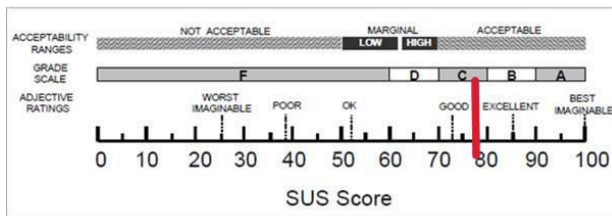


Gambar 4. 3 Tampilan Hasil Rekomendasi Kendaraan Pasca-Misi

4.4 Pengujian Kelayakan Sistem Menggunakan System Usability Scale (SUS)

Pengujian kelayakan sistem dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan dan penerimaan pengguna terhadap sistem rekomendasi mobil yang dikembangkan pada game Perfect Car. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah System Usability Scale (SUS), karena SUS merupakan instrumen standar yang sederhana namun efektif dalam mengukur usability suatu sistem. Pengujian SUS dilakukan dengan melibatkan 44 responden yang telah mencoba sistem rekomendasi dalam permainan. Responden diminta mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan, dengan skala penilaian lima tingkat mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Pernyataan dalam kuesioner mencakup aspek kemudahan penggunaan, konsistensi sistem, serta tingkat kepercayaan pengguna dalam menggunakan sistem rekomendasi.

Hasil pengolahan kuesioner menunjukkan bahwa sistem rekomendasi memperoleh skor rata-rata SUS sebesar 78,01. Berdasarkan interpretasi standar SUS, skor tersebut termasuk dalam kategori "Good Usability", yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kelayakan penggunaan yang baik dan dapat diterima oleh pengguna. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem rekomendasi tidak hanya mampu memberikan rekomendasi kendaraan yang relevan, tetapi juga mudah digunakan dan dipahami oleh pemain. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan layak untuk diterapkan sebagai fitur pendukung pengambilan keputusan dalam game Perfect Car. Gambar 4.4 menunjukkan posisi skor SUS sistem rekomendasi pada skala interpretasi SUS, yang menandakan bahwa sistem memiliki tingkat usability yang baik dan dapat diterima oleh pengguna. Hasil ini memperkuat temuan bahwa sistem rekomendasi tidak hanya efektif secara fungsional, tetapi juga nyaman digunakan dalam konteks permainan.



Gambar 4. 4 Skor SUS

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi mobil pada game Perfect Car berhasil dikembangkan menggunakan metode Knowledge-Based Filtering. Sistem mampu memberikan rekomendasi kendaraan yang relevan berdasarkan preferensi atribut pemain dan karakteristik mode permainan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi pra-misi yang mengombinasikan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Weighted Sum Model (WSM) memiliki tingkat kesesuaian rekomendasi sebesar 80,95%, sehingga efektif dalam membantu pemain memilih kendaraan sebelum misi dijalankan. Selain itu, sistem rekomendasi pasca-misi yang bersifat adaptif dan berbasis diagnosis performa mampu meningkatkan peluang keberhasilan pemain pada percobaan berikutnya dengan tingkat efektivitas sebesar 85,71%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan rule-based diagnosis mampu menghasilkan rekomendasi kendaraan alternatif yang kontekstual sesuai kondisi kegagalan pemain. Dari sisi pengguna, hasil pengujian kelayakan menggunakan System Usability Scale (SUS) memperoleh skor rata-rata 78,01, yang termasuk dalam kategori “Good Usability”. Hasil ini menandakan bahwa sistem rekomendasi tidak hanya efektif secara fungsional, tetapi juga mudah digunakan dan dapat diterima oleh pemain.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Sistem rekomendasi dapat dikembangkan dengan menambahkan atribut kendaraan yang lebih beragam agar rekomendasi menjadi semakin spesifik dan realistis. Selain itu, mekanisme rekomendasi pasca-misi dapat diperluas dengan mempertimbangkan lebih banyak indikator performa pemain untuk meningkatkan akurasi diagnosis kegagalan. Pengembangan selanjutnya juga dapat mengombinasikan metode Knowledge-Based Filtering dengan pendekatan rekomendasi lain, seperti pembelajaran mesin, untuk menghasilkan sistem rekomendasi yang lebih adaptif terhadap perilaku pemain dalam jangka panjang. Selain itu, pengujian sistem dengan jumlah responden dan variasi skenario permainan yang lebih luas diharapkan dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Affandi, F. Teknik, and U. Majalengka, “PEMBUATAN GAME 2D MELAWAN VIRUS MENGGUNAKAN,” pp. 35–42, 2023.
- [2] P. Herlambang Yudha, A. Muhammad Aminul, and A.

- [3] Issa, “Penerapan Neural Network untuk NPC Braking Decision pada Racing Game,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 4148–4154, 2019.
- [4] D. Sulaiman and W. S. Utami, “Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Hero Pada Game Mobile Legends Menggunakan Algoritma Greedy Design of Hero Selection Recommendation System in Mobile Legends Game Using Greedy Algorithm,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [5] H. Februariyanti, A. Dwi Laksono, J. Sasongko Wibowo, and M. Siswo Utomo, “Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel,” *Khatulistiwa Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 43–45, 2021, [Online]. Available: www.unisbank.ac.id
- [6] D. A. Pratama, Nurmalitasari, and R. D. Irawan, “Sistem Rekomendasi Pemilihan Paket Pembuatan Website Menggunakan Metode Knowledge Based Recommendation Pada PT. Tebar Digital Kreasi,” *J. Teknol. Inf. dan Komunikasi*, vol. 8, no. 4, p. 2024, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35870/jti>
- [7] F. U. D. Laseno and B. Hendradjaya, “Knowledge-Based Filtering Recommender System to Propose Design Elements of Serious Game,” *Proc. Int. Conf. Electr. Eng. Informatics*, vol. 2019-July, no. July 2019, pp. 158–163, 2019, doi: 10.1109/ICEEI47359.2019.8988797.
- [8] F. S. Widaraeni and Vivianti, “Sistem Rekomendasi Untuk Toko Online Kecil Dan Menengah,” *Temat. J. Teknol. Inf. Komun.*, vol. 8, no. 2, pp. 160–175, 2021, [Online]. Available: <http://www.jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/article/view/689>
- [9] P. Ajeng Swari Sukmawati, L. Hiryanto, and V. Christanti Mawardi, “Implementasi Metode Collaborative Filtering Based Untuk Sistem Rekomendasi Buku Fiksi,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, 2023, doi: 10.24912/jiksi.v11i2.25999.
- [10] F. Ricci, L. Rokach, and B. Shapira, *Introduction to Recommender Systems Handbook*. doi: 10.1007/978-0-387-85820-3.
- [11] F. A. Abdul Aziz, D. Hartanti, and F. Suryani, “Infotech: journal of technology information,” *Raden Ario Damar*, vol. 7, no. 1, pp. 55–62, 2021.
- [12] A. R. Pradana, N. Pratiwi, V. K. Sari, S. Fajrin, and V. Atina, “Sistem Rekomendasi Program Studi Berdasarkan Preferensi dan Kemampuan Akademik Menggunakan Metode Knowledge Based Filtering,” pp. 60–69, 2025.
- [13] M. M. Boangmanalu and B. Purba, “Implementasi Metode MAUT Dalam Seleksi Calon Marketing Retail dengan menerapkan pembobotan ROC,” vol. 16, no. 2, pp. 81–91, 2022.
- [14] S. E. Nr and E. Roszkowska, “Rank ordering criteria weighting methods – a comparative overview 2,” vol. 5, no. 5, 2013.
- [15] S. Damanik and D. P. Utomo, “Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspa Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor,” *... Teknol. Inf. dan ...*, vol. 4, pp. 242–248, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2690.
- [16] Y. H. Syahputra, I. Santoso, and Z. Lubis, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Sum Model (WSM),” *Explorer (Hayward)*, vol. 2, no. 2, pp. 39–47, 2022, doi:

- 10.47065/explorer.v2i2.249.
- [16] P. C. Fishburn, "Letter to the Editor — Additive Utilities with Incomplete Product Sets : Application to Priorities and Assignments," no. December 2025, 1967.
 - [17] J. Brooke, "SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale," *Usability Eval. Ind.*, no. July, pp. 207–212, 2020, doi: 10.1201/9781498710411-35.
 - [18] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, "Determining what individual SUS scores mean; adding an adjective rating," *J. usability Stud.*, vol. 4, no. 3, pp. 114–23, 2009.
 - [19] R. P. P. Abdul Mufid, Karina Auliasari, "Mobil Bekas Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS," vol. 7, no. 5, pp. 1–8, 2022.
 - [20] N. C. Laksmi, M. Fairul Filza, and B. Setiaji, "Game Bertema Cerita Rakyat 'Si Kerudung Merah Dan Sang Serigala' dengan Metode Pengembangan Game Development Life Cycle," *Media Online*, vol. 4, no. 1, pp. 317–322, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1127.
 - [21] E. Pangestu and R. A. Nugrahaeni, "Implementasi Kecerdasan Buatan Untuk Npc Pada Permainan Racing Car Dengan Algoritma A * Artificial Intelligence Implementation For Npc In Car Racing Game By Using A *," vol. 8, no. 5, pp. 6243–6249, 2021.