



Sistem Rekomendasi Produk Sparepart Motor Menggunakan Metode Knowledge Based Recommendation

Vony Nur Alizah*, Anang Aris Widodo, Nanda Martyan Anggadimas

Fakultas Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika, Universitas Merdeka Pasuruan, Pasuruan

Jl. Ir. H. Juanda No.68, Tapaan, Kec. Bugul Kidul, Kota Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

Email: ^{1,*}nuralizah@student.unmerpas.ac.id, ²anang@unmerpas.ac.id, ³nandama@unmerpas.ac.id

Email Author Korespondensi: nuralizah@student.unmerpas.ac.id

Submitted: 04/07/2026; Accepted: 27/07/2026; Published: 27/07/2026

Abstrak—Perkembangan perdagangan elektronik menyebabkan semakin banyak pilihan produk sparepart motor yang tersedia di berbagai platform penjualan. Kondisi tersebut sering kali menyulitkan pengguna dalam menentukan produk yang sesuai dengan jenis kendaraan, kebutuhan, serta anggaran yang dimiliki. Penelitian ini bertujuan membangun sistem rekomendasi produk sparepart motor menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation untuk membantu pengguna memperoleh rekomendasi produk yang sesuai berdasarkan preferensi yang diberikan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python pada platform Google Colab dengan memanfaatkan dataset sebanyak 100 data produk sparepart motor yang terdiri atas atribut nama produk, kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating. Proses rekomendasi dilakukan melalui pencocokan preferensi pengguna terhadap atribut produk, kemudian setiap produk dihitung menggunakan metode pembobotan dengan bobot kompatibilitas motor sebesar 45%, kategori produk sebesar 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10%. Pengujian dilakukan menggunakan 10 skenario dengan mengevaluasi rekomendasi peringkat pertama (Top-1). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga diperoleh akurasi sebesar 100%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Knowledge-Based Recommendation yang dipadukan dengan mekanisme pembobotan atribut kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating mampu menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna tanpa memerlukan riwayat pembelian maupun penilaian pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation efektif diterapkan pada sistem rekomendasi sparepart motor serta berpotensi membantu pengguna dalam memilih produk yang sesuai secara lebih cepat dan tepat.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi; Knowledge-Based Rekomendasi; Sparepart Motor; Python; Google Colab.

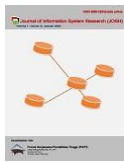
Abstract—The rapid growth of e-commerce has led to an increasing number of motorcycle spare part products available across various online marketplaces. This condition often makes it difficult for users to select products that match their vehicle type, needs, and budget. This study aims to develop a motorcycle spare parts recommendation system using the Knowledge-Based Recommendation method to assist users in obtaining suitable product recommendations based on their stated preferences. The system was developed using the Python programming language on the Google Colab platform and utilized a dataset consisting of 100 motorcycle spare part products with attributes including product name, motorcycle compatibility, product category, price, and rating. The recommendation process was carried out by matching user preferences with product attributes, after which each product was scored using a weighted calculation with compatibility weighted at 45%, product category at 30%, price at 15%, and rating at 10%. The system was evaluated using 10 testing scenarios by assessing the Top-1 recommendation. The evaluation results showed that all testing scenarios successfully generated recommendations that matched user requirements, achieving an accuracy of 100%. The findings indicate that the implementation of the Knowledge-Based Recommendation method, combined with a weighted attribute mechanism based on motorcycle compatibility, product category, price, and rating, is capable of producing recommendations that align with user preferences without requiring users' purchase history or rating history. Furthermore, the proposed method was found to be effective for motorcycle spare parts recommendation systems and has the potential to assist users in selecting appropriate products more quickly and accurately.

Keywords: Recommendation System; Knowledge-Based Recommendation; Motorcycle Spare Parts; Python; Google Colab.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada sektor perdagangan elektronik (e-commerce)[1][2][3]. E-commerce telah mempermudah dan juga menghemat waktu dan tenaga para konsumen dengan cara tanpa perlu berbelanja dengan mengunjungi langsung tokonya[4], [5], [6]. Para ahli mencatat bahwa konsumen kini lebih mengutamakan kenyamanan dan aksesibilitas, yang mendorong peningkatan penggunaan platform online[7]. Salah satu produk yang banyak dipasarkan secara daring adalah sparepart motor[8]. Beragamnya pilihan merek, jenis, spesifikasi, harga, serta kualitas produk memberikan keuntungan bagi konsumen, namun di sisi lain juga menimbulkan kesulitan dalam menentukan produk yang paling sesuai dengan kebutuhan[9][10]. Dalam proses pemilihan sparepart motor, pengguna tidak hanya mempertimbangkan harga produk, tetapi juga harus memperhatikan kompatibilitas produk dengan jenis kendaraan yang dimiliki. Selain itu, pengguna juga perlu mempertimbangkan kategori produk sesuai kebutuhan perawatan maupun perbaikan kendaraan, serta memperhatikan rating sebagai indikator kualitas berdasarkan pengalaman konsumen lain.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa proses pemilihan sparepart motor melibatkan beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan secara bersamaan. Jika proses pemilihan dilakukan secara manual, pengguna memerlukan waktu yang lebih lama untuk membandingkan berbagai alternatif produk yang tersedia. Oleh karena



itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu pengguna dalam memberikan rekomendasi produk yang sesuai berdasarkan kebutuhan dan preferensi yang dimiliki[11]. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi merupakan suatu sistem yang dirancang untuk membantu pengguna dalam menemukan atau memilih item yang paling sesuai dari sejumlah alternatif yang tersedia[12][13]. Penerapan sistem rekomendasi tidak hanya meningkatkan kemudahan dalam proses pengambilan keputusan, tetapi juga membantu pengguna memperoleh alternatif produk yang lebih relevan sehingga proses pencarian menjadi lebih efektif dan efisien.

Dalam penyusunan penelitian ini, penting untuk merujuk pada penelitian sebelumnya untuk memperluas pengetahuan dan wawasan peneliti serta menghindari duplikasi penelitian[14]. Penelitian mengenai sistem rekomendasi telah banyak dilakukan dengan berbagai metode dan pendekatan. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Alwi Irham Hanafi, Agustina Srirahayu, Anisatul Farida pada tahun 2024 mengenai sistem rekomendasi produk konveksi [15]. Penelitian ini membahas pengembangan sistem rekomendasi produk konveksi pada Deem Clothing menggunakan metode Knowledge-Based dengan algoritma Constraint-Based. Latar belakang penelitian adalah adanya kendala dalam proses konsultasi produk secara manual melalui media sosial, yang sering menyebabkan keterlambatan respon dan kehilangan calon konsumen. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan Waterfall, dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan studi literatur. Sistem dibangun berdasarkan tujuh kriteria utama, yaitu jenis produk, bahan, motif, detail desain, warna, aksesoris tambahan, dan jenis lengan. Proses rekomendasi dilakukan dengan mencocokkan preferensi pengguna dengan atribut produk, kemudian menghitung skor kesamaan untuk menentukan produk yang paling sesuai. Produk dengan skor tertinggi akan direkomendasikan kepada pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi secara efektif dan efisien. Berdasarkan pengujian, sistem memperoleh nilai recall 100% dan precision 84,9%, yang menandakan bahwa rekomendasi yang diberikan relevan dan akurat.

Penelitian lain oleh Asa Dilla Safitri, Atik Sulami, Jamilatun Safitri pada tahun 2023 menggunakan metode yang sama yakni menggunakan metode knowledge based recommendation produk [16] merancang sistem rekomendasi produk sepatu menggunakan metode knowledge-based recommendation. Penelitian ini membahas perancangan sistem rekomendasi produk sepatu di Toko Solo Sepatu menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation untuk membantu pelanggan dalam memilih produk dari banyaknya pilihan yang tersedia. Sistem dikembangkan dengan metode Waterfall melalui tahapan komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan deployment, serta menggunakan lima parameter utama yaitu jenis produk, harga, bahan, warna, dan ukuran[17]. Proses rekomendasi dilakukan dengan menghitung nilai similarity antara preferensi pengguna dan atribut produk, di mana setiap atribut memiliki bobot yang sama. Dari 20 data sampel produk, sistem mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, dengan hasil terbaik mencapai nilai similarity 1,0 pada produk Ivy Shoes. Kesimpulannya, sistem ini efektif dalam mempermudah pengguna menentukan pilihan sepatu dan dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem rekomendasi serupa.

Dengan metode yang sama yakni penelitian oleh Ahmad Dia Ulhaq, Dwi Hartanti, dan Aprilisa Arum Sari pada tahun 2025 yang menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation dengan pendekatan Constraint-Based dalam sistem rekomendasi pemilihan jenis lensaacamata pada Optik Wiratama Kacamata 2 [18]. Penelitian ini bertujuan membantu pengguna memperoleh rekomendasi jenis lensa yang sesuai berdasarkan kebutuhan spesifik, seperti keluhan mata, aktivitas harian, dan preferensi fitur lensa. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data melalui wawancara dengan pelanggan dan staf optik serta observasi langsung terhadap kebutuhan pengguna. Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, dengan nilai recall sebesar 100% dan rata-rata precision sebesar 89,16%. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation efektif dalam menghasilkan rekomendasi yang akurat berdasarkan pengetahuan dan aturan yang telah ditetapkan, tanpa bergantung pada riwayat interaksi pengguna.

Penelitian ini membahas pengembangan sistem rekomendasi produk UMKM di Kabupaten Kolaka menggunakan metode User-Based Collaborative Filtering (UBCF) berbasis website[12]. Permasalahan utama yang diangkat adalah keterbatasan promosi dan akses pasar produk UMKM, sehingga diperlukan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan visibilitas dan daya saing. Penelitian dilakukan melalui tahapan pengumpulan data rating pengguna, pembuatan model rekomendasi, serta pengujian akurasi menggunakan metrik MAE, MSE, dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang cukup akurat dengan nilai MAE 1,11, MSE 0,0649, dan MAPE 1,65%. Namun kelemahannya ada pada keterbatasan data (data sparsity) di mana sistem sulit memberikan rekomendasi akurat jika jumlah rating dari pengguna masih minim, serta adanya kendala cold start bagi pengguna baru yang belum memiliki riwayat preferensi sama sekali. Selain itu, algoritma ini menghadapi tantangan skalabilitas karena beban komputasi untuk menghitung kemiripan antar-pengguna akan meningkat drastis seiring bertambahnya jumlah data, ditambah dengan kesulitan sistem dalam beradaptasi terhadap variasi preferensi pelanggan yang sering berubah dengan cepat.

Selain itu, penelitian oleh Nadila Dara Rahmawati, Agus Prasetyo Utomo pada tahun 2022 menggunakan metode collaborative filtering dalam sistem rekomendasi pakaian muslim [19]. Penelitian ini membahas pengembangan sistem rekomendasi pakaian muslim pada Toko Al-Fath Semarang menggunakan metode

Collaborative Filtering untuk membantu pelanggan dalam memilih produk dari banyaknya variasi yang tersedia. Sistem dikembangkan dengan metode prototype melalui tahapan pengumpulan kebutuhan, perancangan, evaluasi, pengkodean, pengujian, hingga implementasi, serta memanfaatkan data rating pelanggan berupa aktivitas melihat (nilai 1) dan membeli (nilai 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi produk yang relevan, dengan maksimal 6 produk yang ditampilkan berdasarkan urutan nilai similarity tertinggi, di mana produk dengan nilai tertinggi menjadi prioritas utama. Namun kelemahannya adalah ketergantungannya yang sangat tinggi pada riwayat transaksi atau penilaian (rating) pengguna, sehingga muncul kendala sparsity atau kelangkaan data jika matriks hubungan antara pengguna dan produk memiliki banyak nilai kosong. Selain itu, sistem ini menghadapi masalah cold start, di mana rekomendasi tidak dapat diberikan secara akurat kepada pengguna baru yang belum memiliki riwayat aktivitas atau untuk produk baru yang belum pernah dilihat atau dibeli oleh pengguna lain. Masalah skalabilitas juga menjadi perhatian karena proses pencarian kemiripan (similarity) antar pengguna akan semakin berat secara komputasi seiring bertambahnya jumlah pelanggan dan variasi produk di dalam database toko.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, metode Knowledge-Based Recommendation telah diterapkan pada sistem rekomendasi produk konveksi [15], produk sepatu [16], dan lensa kaca mata [18], serta terbukti mampu menghasilkan rekomendasi berdasarkan karakteristik produk dan preferensi pengguna. Sementara itu, penelitian yang menggunakan metode Collaborative Filtering [12], [19] mampu memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan riwayat interaksi pengguna, namun masih menghadapi permasalahan data sparsity dan cold start ketika data historis pengguna terbatas. Meskipun demikian, belum ditemukan penelitian yang secara khusus menerapkan metode Knowledge-Based Recommendation pada sistem rekomendasi sparepart motor dengan mempertimbangkan atribut kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating melalui mekanisme pembobotan (Weighted Sum). Padahal, pemilihan sparepart tidak hanya dipengaruhi oleh preferensi pengguna, tetapi juga harus memperhatikan kesesuaian spesifikasi kendaraan agar produk yang direkomendasikan dapat digunakan dengan tepat. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi sparepart motor menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation sebagai solusi untuk membantu pengguna memperoleh rekomendasi produk yang sesuai dengan karakteristik kendaraan dan preferensi yang diberikan.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan sistem rekomendasi yang mengintegrasikan atribut kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating melalui mekanisme pembobotan (Weighted Sum) dalam kerangka metode Knowledge-Based Recommendation. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan sesuai dengan karakteristik kendaraan dan preferensi pengguna tanpa bergantung pada riwayat pembelian maupun penilaian pengguna [16].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan, dimulai dari identifikasi masalah hingga pengujian sistem. Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi pengguna dalam memilih produk sparepart motor pada platform perdagangan elektronik. Banyaknya variasi produk dengan spesifikasi, harga, dan kualitas yang berbeda menyebabkan pengguna kesulitan menentukan produk yang sesuai dengan karakteristik kendaraan, kebutuhan, serta anggaran yang dimiliki. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan studi literatur dengan mengkaji teori mengenai sistem rekomendasi, metode Knowledge-Based Recommendation, mekanisme pembobotan (Weighted Sum), serta penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar dalam pengembangan sistem.

Selanjutnya dilakukan pengumpulan data menggunakan teknik studi dokumentasi. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari platform e-commerce Shopee, khususnya pada toko Afif Jaya Variasi. Dataset yang digunakan terdiri atas 100 produk sparepart motor. Sebelum dilakukannya tahap selanjutnya maka perlu dilakukan proses pemilihan atribut-atribut yang akan digunakan [20]. dengan atribut nama produk, kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating. Data tersebut kemudian dianalisis untuk memastikan setiap atribut dapat digunakan dalam proses rekomendasi, sekaligus menentukan aturan pencocokan antara preferensi pengguna dengan atribut produk serta menetapkan bobot pada setiap atribut, yaitu kompatibilitas motor sebesar 45%, kategori produk sebesar 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10%.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, sistem kemudian dirancang menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation. Pengguna memasukkan preferensi berupa jenis motor, kategori produk, batas harga maksimum, dan rating minimum. Selanjutnya sistem mencocokkan preferensi pengguna dengan basis pengetahuan produk, kemudian menghitung skor setiap produk menggunakan mekanisme pembobotan (Weighted Sum). Produk dengan skor tertinggi dipilih sebagai rekomendasi utama sesuai dengan tingkat kesesuaiannya terhadap preferensi pengguna.

Tahap terakhir adalah pengujian sistem menggunakan 10 skenario yang memiliki kombinasi preferensi berbeda. Setiap skenario dievaluasi berdasarkan rekomendasi peringkat pertama (Top-1) untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil rekomendasi terhadap kebutuhan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario menghasilkan rekomendasi yang sesuai sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Tahapan

penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation dengan mekanisme pembobotan (Weighted Sum) mampu menghasilkan rekomendasi produk sparepart motor yang relevan sesuai dengan karakteristik kendaraan dan preferensi pengguna.

2.2 Analisa Data

Analisa data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengolah data produk sparepart motor yang telah dikumpulkan sehingga dapat digunakan dalam proses sistem rekomendasi. Analisa data merupakan tahapan penting dalam penelitian kuantitatif karena bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna melalui proses pengolahan dan perhitungan secara sistematis. Menurut para ahli, analisis data adalah proses penyusunan, pengelompokan, dan pengolahan data untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan [16].

Tahapan analisa data pada penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi atribut data yang digunakan, yaitu kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating. Keempat atribut tersebut dipilih karena memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat kesesuaian produk dengan kebutuhan pengguna dalam sistem rekomendasi [15]. Selanjutnya, dilakukan pengelompokan jenis kriteria menjadi dua bagian, yaitu kriteria benefit dan cost. Kriteria kompatibilitas motor, kategori produk, dan rating termasuk dalam kriteria benefit karena semakin tinggi nilainya maka semakin baik tingkat kesesuaiannya, sedangkan harga termasuk dalam kriteria cost karena nilai yang lebih rendah lebih diinginkan oleh pengguna.

Setelah pengelompokan kriteria, dilakukan proses normalisasi data untuk mengubah nilai setiap atribut ke dalam skala yang sama, yaitu rentang 0 sampai 1. Proses normalisasi bertujuan agar perbedaan skala antar kriteria tidak memengaruhi hasil perhitungan dan menghasilkan penilaian yang lebih objektif. Normalisasi merupakan tahap penting dalam sistem pendukung keputusan karena memungkinkan setiap kriteria dapat dibandingkan secara adil. Normalisasi masing-masing kriteria dirumuskan sebagai berikut:

Kompatibilitas Motor

$$KM_i = 1 \quad (1)$$

Kategori Produk

$$KP_i = 1 \quad (2)$$

Harga

$$NH_i = 1 - \frac{\text{Harga}_i}{\text{Harga}_{\text{maks}}} \quad (3)$$

Rating

$$NR_i = \frac{\text{Rating}_i}{5} \quad (4)$$

Tahap selanjutnya adalah pemberian bobot pada setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Penentuan bobot kriteria pada penelitian ini didasarkan pada hasil survei yang telah dilakukan secara langsung kepada pihak toko Merlyn motor, yang berada di JL. Dr Wahidin Sudiro Husodo No.79, Petamanan, Kec. Panggungrejo, Kota Pasuruan. Survei tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan setiap kriteria dalam proses pemilihan produk oleh pelanggan. Berdasarkan hasil survei dan analisis kebutuhan pengguna, bobot kriteria pada sistem rekomendasi ditentukan dengan memberikan prioritas tertinggi pada kompatibilitas motor sebesar 0,45

diikuti oleh kategori produk sebesar 0,30, rating sebesar 0,15, dan harga sebesar 0,10. Pemberian bobot tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa kompatibilitas motor merupakan faktor utama dalam pemilihan sparepart, karena produk yang tidak sesuai dengan jenis motor tidak dapat digunakan secara optimal. Selanjutnya, kategori produk menjadi pertimbangan penting karena berkaitan dengan fungsi dan kebutuhan pengguna. Rating digunakan sebagai indikator kualitas produk berdasarkan pengalaman pengguna sebelumnya, sedangkan harga berperan sebagai faktor pendukung yang disesuaikan dengan kemampuan anggaran pengguna.

Kriteria kompatibilitas motor diberikan bobot paling besar karena merupakan faktor utama dalam penggunaan sparepart. Produk yang tidak kompatibel dengan jenis motor tidak dapat digunakan secara optimal, sehingga memiliki pengaruh paling signifikan terhadap hasil rekomendasi. Kategori produk menjadi kriteria penting kedua karena berkaitan dengan fungsi produk, sedangkan rating digunakan sebagai indikator kualitas berdasarkan penilaian pengguna lain. Harga menjadi faktor pendukung yang dipertimbangkan dalam batas anggaran pengguna.

Setelah proses normalisasi dan pembobotan, dilakukan perhitungan skor menggunakan metode weighted sum. Metode ini bekerja dengan cara mengalikan nilai setiap kriteria yang telah dinormalisasi dengan bobotnya, kemudian menjumlahkan seluruh hasil perkalian tersebut untuk memperoleh skor akhir setiap produk. Metode weighted sum banyak digunakan karena sederhana, mudah diimplementasikan, serta mampu menghasilkan perhitungan yang transparan dan terukur.

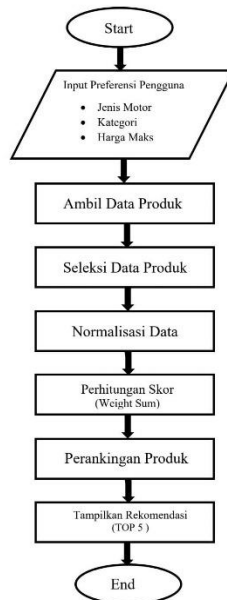
$$\text{Skor}_i = (0,45 \times KM_i) + (0,30 \times KP_i) + (0,10 \times NR_i) + (0,15 \times NH_i) \quad (5)$$

Pada proses perhitungan menggunakan metode weighted sum, variabel KM merepresentasikan nilai kompatibilitas motor, KP menunjukkan nilai kategori produk, NR menyatakan nilai rating produk, dan NH merupakan nilai harga produk. Keempat nilai tersebut terlebih dahulu dinormalisasi sebelum dikalikan dengan bobot masing-masing untuk memperoleh skor akhir rekomendasi produk.

Hasil dari perhitungan skor tersebut kemudian digunakan untuk melakukan proses perankingan produk, yaitu mengurutkan produk berdasarkan nilai skor tertinggi hingga terendah. Produk dengan nilai skor tertinggi akan direkomendasikan sebagai pilihan utama karena memiliki tingkat kesesuaian paling tinggi dengan preferensi pengguna. Proses analisa data ini diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi yang objektif, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam memilih produk sparepart motor.

2.3 Perancangan Sistem

Untuk menggambarkan alur kerja sistem rekomendasi yang dibangun, digunakan diagram alir (flowchart) yang menunjukkan tahapan proses mulai dari input data hingga menghasilkan rekomendasi produk. Flowchart ini memberikan gambaran sistematis mengenai proses pengolahan data dalam sistem.

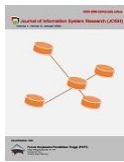


Gambar 1. Flowchart Sistem Rekomendasi Produk Sparepart Motor Menggunakan Knowledge-Based Recommendation

Berdasarkan Gambar 1, proses sistem rekomendasi dimulai ketika pengguna memasukkan preferensi berupa jenis motor, kategori produk, dan batas harga maksimum. Preferensi tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses pencarian produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, sistem mengambil data produk dari basis data yang berisi atribut nama produk, kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating sebagai knowledge base. Tahap berikutnya adalah melakukan seleksi awal terhadap data produk berdasarkan preferensi yang dimasukkan pengguna sehingga produk yang tidak memenuhi kriteria, seperti harga yang melebihi batas maksimum atau kategori yang tidak sesuai, dieliminasi dari proses selanjutnya. Data yang lolos seleksi kemudian dinormalisasi. Normalisasi dilakukan terhadap setiap atribut sesuai karakteristiknya sehingga seluruh nilai berada pada skala yang seragam dan dapat digunakan pada proses perhitungan skor. Setelah proses normalisasi selesai, sistem menghitung skor setiap produk menggunakan teknik pembobotan Weighted Sum dalam kerangka metode Knowledge-Based Recommendation berdasarkan bobot kompatibilitas motor sebesar 45%, kategori produk sebesar 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10%. Selanjutnya, produk diurutkan berdasarkan nilai skor tertinggi untuk menghasilkan peringkat rekomendasi. Produk dengan skor tertinggi ditampilkan sebagai rekomendasi utama (Top-1), tahap akhir dari metodologi penelitian adalah Proses perankingan produk pada sistem rekomendasi knowledge-based dilakukan dengan menghitung nilai kesesuaian antara kebutuhan pengguna dan atribut produk. Kemudian proses sistem diakhiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem rekomendasi dalam memberikan produk sparepart motor yang sesuai dengan kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa skenario yang berbeda untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan aturan Knowledge-Based Recommendation yang telah dirancang, yakni dengan 10 skenario yang berbeda.



3.1 Implementasi Program

Program diawali dengan proses membaca dataset produk sparepart motor menggunakan pustaka Pandas melalui fungsi `pd.read_excel()`. Dataset yang tersimpan dalam file `data_sparepart.xlsx` dimuat ke dalam objek `DataFrame` sehingga setiap data produk dapat diolah secara sistematis. Selanjutnya, sistem menerima preferensi pengguna yang terdiri atas kompatibilitas motor, kategori produk, harga maksimum, dan rating minimum. Pada implementasi ini preferensi yang digunakan sebagai contoh pengujian adalah motor Vega R, kategori Behel, harga maksimum Rp100.000, dan rating minimum 5,0.

Proses perhitungan rekomendasi dilakukan melalui fungsi `hitung_skor()`, yang bertugas mengevaluasi setiap produk berdasarkan empat kriteria yang telah ditentukan. Sistem membandingkan atribut produk dengan preferensi pengguna menggunakan struktur percabangan `if`. Apabila kompatibilitas motor sesuai, maka produk memperoleh skor sebesar 45. Selanjutnya, apabila kategori produk sesuai, sistem menambahkan skor 30. Produk yang memiliki harga kurang dari atau sama dengan harga maksimum memperoleh tambahan skor 15, sedangkan produk dengan rating yang memenuhi batas minimum memperoleh tambahan skor 10. Seluruh skor tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan skor akhir setiap produk.

Setelah proses perhitungan selesai, fungsi `apply()` digunakan untuk menerapkan fungsi `hitung_skor()` pada setiap baris data sehingga seluruh produk memperoleh nilai skor secara otomatis. Hasil perhitungan kemudian disimpan pada kolom baru bernama `skor`. Selanjutnya, seluruh data diurutkan menggunakan fungsi `sort_values()` berdasarkan nilai skor secara menurun (`descending`), sehingga produk dengan skor tertinggi berada pada urutan pertama. Tahap akhir dilakukan dengan mengambil lima produk terbaik menggunakan fungsi `head(5)`, kemudian sistem menampilkan informasi berupa nama produk, kompatibilitas motor, kategori, harga, rating, dan skor sebagai hasil rekomendasi kepada pengguna.

Tabel 1. Hasil rekomendasi Top-5 pada skenario 7 (Motor Vega R, Kategori Behel, Harga Maksimum Rp100.000, Rating Minimum 5,0)

Nama Produk	Kompatibilitas Motor	Kategori	Harga	Rating	Skor
Behel Vega R New	Vega R	Behel	56999	4.4	90
Behel Belakang Fiz R 125Z	Fiz R 125Z	Behel	56999	4.6	50
Behel Belakang Beat FI Deluxe LED	Honda Beat FI 2022	Behel	44799	4.5	50
Behel Honda Vario 110 Karbu	Vario 110	Behel	66499	4.4	50
Behel Mio J Mio GT	Mio J, Mio GT	Behel	56999	4.5	50

Berdasarkan Tabel 1, sistem berhasil menghasilkan lima produk dengan skor kesesuaian tertinggi berdasarkan preferensi pengguna, yaitu motor Vega R, kategori Behel, harga maksimum Rp100.000, dan rating minimum 5,0. Produk Behel Vega R New memperoleh skor tertinggi sebesar 90 karena memenuhi kriteria kompatibilitas motor, kategori produk, dan batas harga yang ditentukan. Sementara itu, empat produk lainnya memperoleh skor 50 karena hanya memenuhi sebagian kriteria, terutama pada kategori dan harga, tetapi tidak memiliki kompatibilitas motor yang sesuai dengan preferensi pengguna. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mekanisme pembobotan mampu membedakan tingkat kesesuaian setiap produk sehingga produk dengan tingkat relevansi tertinggi ditempatkan pada urutan pertama.

Sebelum menghasilkan rekomendasi, sistem terlebih dahulu memproses preferensi yang dimasukkan pengguna menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation. Preferensi tersebut berupa kompatibilitas motor, kategori produk, harga maksimum, dan rating minimum kemudian dicocokkan dengan basis pengetahuan produk. Selanjutnya setiap produk dihitung menggunakan mekanisme pembobotan (Weighted Sum) dengan bobot kompatibilitas motor sebesar 45%, kategori produk sebesar 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10%. Nilai akhir yang diperoleh digunakan untuk mengurutkan seluruh produk sehingga produk dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai rekomendasi peringkat pertama (Top-1).

3.2 Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan 10 skenario yang mewakili berbagai kombinasi preferensi pengguna terhadap jenis motor, kategori produk, harga maksimum, dan rating minimum. Setiap skenario menghasilkan daftar rekomendasi berdasarkan skor kesesuaian yang diperoleh masing-masing produk.

Tabel 2. Skenario Pengujian

No.	Motor	Kategori	Harga Max	Rating Min
1	Beat	shock	20000	4.5
2	Universal	Karburator	50000	4.0
3	Supra X 125	Footstep	200000	3.5
4	Kawasaki Ninja	Aksesoris Stang	30000	4.0
5	Universal	Filter	50000	4.5
6	Vario 125	Cover Radiator	100000	3.0

No.	Motor	Kategori	Harga Max	Rating Min
7	Vega R	Behel	100000	5.0
8	Beat	Selang Oli	70000	5.0
9	Vario 150	Footstep	50000	4.0
10	Mio J	Standar	15000	4.5

Berdasarkan pada Tabel 2 menunjukkan skenario pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem rekomendasi. Pengujian dilakukan menggunakan 10 skenario dengan kombinasi preferensi pengguna yang berbeda, meliputi jenis motor, kategori produk, batas harga maksimum, dan rating minimum. Setiap skenario diproses menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation dengan mekanisme pembobotan (Weighted Sum), sehingga sistem dapat menghitung tingkat kesesuaian setiap produk terhadap preferensi pengguna. Skenario pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai berdasarkan karakteristik kendaraan dan kriteria yang ditentukan pengguna.

Tabel 3. Hasil Rekomendasi

No.	Nama Produk	Kompatibilita s Motor	Kategori	Harga Max	Ratin g Min	Status
1	Peninggi Shock Belakang Bebek/Matic Plat Tebal	Honda bebek & matic	shock	19999	4.8	sesuai
2	Corong Karbu Velocity PE Warna	Universal	Karburator	19999	4.5	sesuai
3	Footstep Supra X 125 DD Model Original Sepasang High Quality PNP Supra X 125 2008 - 2014	Supra X 125	footstep	158199	4.4	sesuai
4	Jalu Stang Ninja Chrome	Kawasaki Ninja	Aksesoris Stang	22799	4.4	sesuai
5	Filter Bensin Motor Universal AJV	Universal	Filter	2670	4.8	sesuai
6	Tutup Radiator Vario 150 Tutup Radiator Vario 125 Cover Radiator Vario 150 Cover Radiator Vario 125	Vario 125	Cover Radiator	23799	4.0	sesuai
7	Behel Vega R New	Vega R	Behel	56999	4.4	sesuai
8	Selang Oil Cooler Selang Hawa Mesin Selang Oli Cooler FPR Serat Free Klem	Universal	Selang Oli	44800	5.0	sesuai
9	Footstep Belakang Honda Vario 150	Vario 150	Footstep	19999	4.5	sesuai
10	Per Standar Samping Ring 14–17 10cm TRG	Universal	Standar	3759	4.8	sesuai

Berdasarkan pada Tabel 3 menampilkan hasil rekomendasi peringkat pertama (Top-1) yang diperoleh dari setiap skenario pengujian. Hasil rekomendasi diperoleh melalui proses pencocokan preferensi pengguna dengan atribut produk menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation, kemudian setiap produk dihitung menggunakan mekanisme pembobotan (Weighted Sum) berdasarkan atribut kompatibilitas motor (45%), kategori produk (30%), harga (15%), dan rating (10%). Produk dengan skor tertinggi dipilih sebagai rekomendasi utama pada masing-masing skenario. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh rekomendasi yang dihasilkan memiliki status "sesuai", yang menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi sesuai dengan karakteristik kendaraan dan preferensi pengguna pada seluruh skenario pengujian.

3.3 Analisis hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan 10 skenario pengujian, sistem rekomendasi berhasil menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan kriteria pengguna pada seluruh skenario yang diuji. Dari 10 skenario pengujian, seluruh rekomendasi peringkat pertama (Top 1) memenuhi kriteria yang dimasukkan pengguna, sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Nilai akurasi dihitung berdasarkan jumlah skenario yang menghasilkan rekomendasi Top-1 sesuai dengan kriteria pengguna dibandingkan dengan jumlah seluruh skenario pengujian.

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ rekomendasi\ sesuai}{Jumlah\ seluruh\ skenario} \times 100\% \quad (6)$$

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 skenario, seluruh rekomendasi peringkat pertama (Top-1) sesuai dengan preferensi pengguna sehingga diperoleh nilai akurasi sebagai berikut.

$$Akurasi = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan Knowledge-Based mampu menghasilkan rekomendasi yang relevan berdasarkan aturan dan atribut produk tanpa memerlukan riwayat interaksi pengguna. Hal ini disebabkan karena sistem menggunakan aturan (rule) yang jelas berdasarkan empat kriteria utama, yaitu kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating produk. Setiap produk dievaluasi berdasarkan tingkat kesesuaiannya terhadap kriteria yang dimasukkan oleh pengguna, kemudian diberikan skor sesuai bobot yang telah ditentukan.

Dominasi bobot kompatibilitas motor sebesar 45% menyebabkan produk yang tidak sesuai dengan jenis kendaraan pengguna memperoleh skor yang lebih rendah, meskipun memiliki harga yang lebih murah atau rating yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem lebih mengutamakan aspek kompatibilitas dibandingkan atribut lainnya sehingga rekomendasi yang dihasilkan tetap relevan dengan kebutuhan pengguna. Sementara itu, kategori produk dengan bobot 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10% berfungsi sebagai atribut pendukung untuk menyempurnakan proses pemeringkatan produk. Dengan mekanisme tersebut, sistem mampu mengutamakan produk yang kompatibel dengan kendaraan pengguna tanpa mengabaikan faktor harga dan kualitas produk.

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation yang dipadukan dengan mekanisme pembobotan (Weighted Sum) mampu menghasilkan rekomendasi produk sparepart motor yang sesuai dengan karakteristik kendaraan dan preferensi pengguna. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 skenario, seluruh rekomendasi peringkat pertama (Top-1) sesuai dengan kriteria yang dimasukkan pengguna sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%.

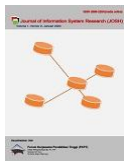
Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Ulhaq dkk[18], yang menunjukkan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation mampu menghasilkan rekomendasi yang relevan melalui pencocokan preferensi pengguna terhadap atribut produk. Demikian pula penelitian Safitri dkk. [16] dan menunjukkan bahwa metode ini efektif diterapkan pada sistem rekomendasi karena tidak memerlukan riwayat interaksi pengguna dalam menghasilkan rekomendasi yang sesuai.

Berbeda dengan penelitian Kasim dkk. [12] dan Rahmawati dkk. [19] yang menggunakan metode Collaborative Filtering, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini tidak bergantung pada data rating maupun riwayat transaksi pengguna. Dengan demikian, permasalahan cold start dan data sparsity dapat diminimalkan karena proses rekomendasi dilakukan berdasarkan basis pengetahuan produk serta aturan yang telah ditentukan.

Perbedaan utama penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu terletak pada penerapan metode Knowledge-Based Recommendation pada produk sparepart motor dengan mengintegrasikan atribut kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating menggunakan mekanisme pembobotan (Weighted Sum). Pemberian bobot terbesar pada atribut kompatibilitas motor memungkinkan sistem mengutamakan kesesuaian produk dengan karakteristik kendaraan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih relevan dan dapat digunakan secara tepat oleh pengguna.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi produk sparepart motor menggunakan metode Knowledge-Based Recommendation untuk membantu pengguna dalam menentukan produk yang sesuai dengan karakteristik kendaraan dan kebutuhan yang diinginkan. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python pada platform Google Colab dengan memanfaatkan dataset sebanyak 100 produk sparepart motor yang terdiri atas atribut nama produk, kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating. Proses rekomendasi dilakukan melalui pencocokan preferensi pengguna dengan atribut produk, kemudian setiap alternatif dihitung menggunakan mekanisme pembobotan (Weighted Sum) berdasarkan bobot yang telah ditentukan, yaitu kompatibilitas motor sebesar 45%, kategori produk sebesar 30%, harga sebesar 15%, dan rating sebesar 10%. Hasil pengujian menggunakan 10 skenario menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna pada setiap skenario sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Knowledge-Based Recommendation efektif dalam menghasilkan rekomendasi yang relevan berdasarkan karakteristik kendaraan dan preferensi pengguna. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan sistem rekomendasi yang mengintegrasikan atribut kompatibilitas motor, kategori produk, harga, dan rating melalui mekanisme pembobotan (Weighted Sum) dalam kerangka metode Knowledge-Based Recommendation, sehingga sistem tidak bergantung pada riwayat pembelian maupun penilaian pengguna dalam menghasilkan rekomendasi. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alternatif dalam membantu proses pengambilan keputusan pemilihan sparepart motor, serta berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan kriteria lain, memperluas jumlah dataset, dan mengintegrasikan sistem dengan



platform perdagangan elektronik agar rekomendasi yang dihasilkan semakin akurat dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

REFERENCES

- [1] A. Sukanda, “Sistem Rekomendasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi E-Commerce Toko Sudirman Sport,” *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 2746–1343, 2021, doi: 10.47747/jurnalnik.v2i1.523.
- [2] A. Gusti Pradana, M. Wicaksono, and Purwanto, “Sistem Rekomendasi Produk Pada E-Commerce Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dan Clustering K-Means,” *Journal of Data Analytics, Information, and Computer Science (JDAICS)*, vol. 3, no. 1, Jan. 2026, doi: doi.org/10.70248/jdaics.v3i1.3524.
- [3] E. Novalia, E. E. Awal, A. Hananto, T. Tarmuji, and P. W. Setiawan, “Perancangan Sistem Rekomendasi Produk pada E-Commerce Toko Sental Grosir Menggunakan Algoritma Content-Based Filtering,” *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 9, no. 4, p. 1591, Nov. 2025, doi: 10.52362/jisamar.v9i4.2130.
- [4] Y. Dananjoyo and Y. Muflihah, “Sistem Rekomendasi Ukuran Baju Pada Aplikasi E-Commerce Dengan Metode Naïve Bayes,” *JAMASTIKA*, vol. 3, no. 1, 2024, doi: <https://doi.org/10.35473/jamastika.v3i1.2402>.
- [5] H. S. Ziliwu, “Pengembangan Sistem Rekomendasi Produk dengan Algoritma Collaborative Filtering Dan Teknik machine Learning,” *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan, Teknik*, vol. 2, no. 1, Jan. 2025, doi: <https://doi.org/10.70134/identik.v2i1.302>.
- [6] M. I. Syarif, M. Hannum, S. Wahyuni, and Nurbaiti, “Potensi Perkembangan E-Commerce Dalam Menunjang Bisnis di Indonesia,” *Journal of Computers and Digital Business*, vol. 2, no. 1, pp. 11–14, Jan. 2023, doi: 10.56427/jcbd.v2i1.30.
- [7] M. Farhan and M. I. P. Nasution, “5 Pendapat Ahli Tentang E-Commerce,” *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Bisnis dan Akuntansi*, vol. 2, no. 1, pp. 458–463, Dec. 2024, doi: 10.61722/jemba.v2i1.658.
- [8] A. A. Rifa'i, H. Dhika, S. Fuadah, and A. A. Rifa', “Sistem Rekomendasi E-Commerce Produk Makanan Dengan Metode Collaborative Filtering,” *JIPETIK*, vol. 4, no. 1, pp. 20–29, 2026, [Online]. Available: <https://ejournal.lppinpest.org/index.php/jipetik/index>
- [9] S. W. C. Ngangi, C. A. Jeffita Soewoeh, E. Alfonsius, D. Lapihu, and I. G. N. Aditya Putra, “Sistem Informasi Penjualan Sparepart Motor Berbasis Collaborative Filtering (Studi Kasus Pada Bengkel Motorindo),” *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 1, no. 2, pp. 75–83, Apr. 2023, doi: 10.58602/itsecs.v1i2.33.
- [10] E. Daniati, R. Indriati, and D. Syahrul, “Sistem Rekomendasi Pembelian Spare Part Sepeda Motor,” *SEMNAS INOTEK*, vol. 7, no. 3, pp. 2549–7952, Aug. 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3691>.
- [11] Y. Suharya and Y. Herdiana, “Sistem Rekomendasi Untuk Toko Online Kecil Dan Menengah,” *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, vol. 8, no. 2, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.683>.
- [12] E. Anugerah Rahayu Kasim, Statiswaty, N. Ransi, and Isnawaty, “Sistem Rekomendasi Produk Umkm Menggunakan Algoritma User-Based Collaborative Filtering Berbasis Website Website-Based Msme Product Recommendation System Using User-Based Collaborative Filtering Algorithm,” *jurnal sisfotenika*, vol. 14, no. 2, 2024, doi: 10.30700/sisfotenika.v14i2.447.
- [13] S. I. Adam and W. Grivin, “Implementasi Sistem Rekomendasi Produk E-Commerce Menggunakan Content-Based Filtering Berbasis Cosine Similarity,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, vol. 10, no. 2, 2025, doi: <https://doi.org/10.51876/simtek.v10i2.1665>.
- [14] N. Azizah and A. F. Rozi, “Sistem Rekomendasi Produk Somethinc Menggunakan Metode Content-based Filtering,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 3, pp. 461–468, Jul. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1411.
- [15] A. I. Hanafi, A. Srirahayu, and A. Farida, “Sistem Rekomendasi Produk Konveksi Pada Deem Clothing Dengan Metode Knowledge Based,” *SMATIKA JURNAL*, vol. 14, no. 02, pp. 270–283, Dec. 2024, doi: 10.32664/smatika.v14i02.1338.
- [16] A. D. Safitri, A. Sulami, and J. Safitri, “Perancangan Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Menggunakan Metode Knowledge Base Recommendation,” *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, vol. 04, no. 3, 2023, doi: <https://doi.org/10.30998/jrami.v4i03.8767>.
- [17] A. A. P. Adnyana, I. D. M. B. A. Darmawan, and I. G. A. Wibawa, “Perancangan Website E-Commerce Dengan Sistem Rekomendasi Berbasis Collaborative Filtering,” *Jurnal Pengabdian Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 463–468, Feb. 2023.
- [18] A. D. Ulhaq, D. Hartanti, and A. A. Sari, “Sistem Rekomendasi Pemilihan Jenis Lensa Kacamata Menggunakan Metode Knowledge Based Recommendation (Studi Kasus :Optik Wiratama Kacamata 2),” *Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi*, vol. 10, no. 1, Aug. 2025, doi: <http://dx.doi.org/10.30998/string.v10i1.28938>.
- [19] N. D. Rahmawati and A. P. Utomo, “Sistem Rekomendasi Pakaian Muslim Toko Al-Fath Semarang Dengan Collaborative Filtering,” *Jurnal Ilmiah Elektronika Dan Komputer*, vol. 15, no. 1, pp. 45–51, 2022, doi: <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i1.645>.
- [20] H. K. Rahmatika and Dedi Gunawan, “Sistem Rekomendasi Menu untuk Coffee Shop Menggunakan Algoritma Association Rule Mining,” *The Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 14, no. 1, Feb. 2025, doi: 10.33022/ijcs.v14i1.4598.