

Penerapan Metode *Decision Tree* Dan *Content-Based Filtering* Untuk Rekomendasi Produk Berbasis Web

Siva Dwi Septiana^{1*}, Herliyani Hasanah², Nibras Faiq Muhammad³

¹ Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

^{1*}220103251@mhs.udb.ac.id

² Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

²herliyani_hasanah.udb.ac.id

³ Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa

³nibras_faiqmuhammad.udb.ac.id

Abstrak—Pemanfaatan sistem rekomendasi pada platform *e-commerce* mempermudah pengguna untuk menentukan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensinya. Toko Kaka accessories merupakan toko yang bergerak dalam penjualan aksesoris wanita dengan beragam kategori produk. Banyaknya jumlah produk dan kategori produk mengakibatkan kesulitan dalam pemilihan kebutuhan bagi customer. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi produk berbasis web dengan mengintegrasikan metode *Decision Tree* dan *Content-Based Filtering*. Metode *Decision Tree* digunakan untuk mengklasifikasikan kategori produk berdasarkan preferensi pengguna, sedangkan *Content-Based Filtering* digunakan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan tingkat kemiripan atribut produk menggunakan *Cosine Similarity*. Dataset yang digunakan terdiri dari 100 produk aksesoris yang meliputi bando, gelang, jepit rambut, kalung, dan kuncir rambut. Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel, bahasa pemrograman *Python*, dan basis data *MySQL*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Decision Tree* memperoleh nilai *accuracy* sebesar 80%, *Precision* sebesar 71,43%, *Recall* sebesar 80%, dan *F1-score* sebesar 74,55%. Evaluasi sistem rekomendasi menghasilkan nilai *Average Similarity* sebesar 0,14, *Maximum Similarity* sebesar 0,86, *Precision@10* sebesar 67,14%, dan *Recommendation F1* sebesar 76,56%. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi kedua metode mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan membantu pengguna dalam menentukan produk yang sesuai dengan preferensinya.

Kata kunci— Sistem Rekomendasi, Machine Learning, Decision Tree, Content-Based Filtering, Cosine Similarity

Abstract— The development of information technology has encouraged the use of recommendation systems on various *e-commerce* platforms to help users determine products that suit their needs and preferences. Kaka accessories store has various types of accessories products with a large number of products so that customers often have difficulty in determining the appropriate product. This study aims to develop a web-based product recommendation system by integrating the *Decision Tree* and *Content-Based Filtering* methods. *Decision Tree* method is used to classify product categories based on user preferences, while *Content-Based Filtering* is used to generate recommendations based on the level of similarity of product attributes using *Cosine Similarity*. The dataset used consists of 100 accessory products including headbands, bracelets, hair clips, necklaces, and hair ties. The system was developed using the *Laravel framework*, the *Python* [1][2][3] programming language, and the *MySQL* database. This study aims to develop a web-based product recommendation system by integrating Machine Learning techniques through the *Decision Tree* algorithm and the *Content-Based Filtering* method. The test results show that the *Decision Tree* obtained an accuracy value of 80%, *Precision* of 71.43%, *Recall* of 80%, and *F1-score* of 74.55%. The evaluation of the recommendation system yielded an *Average Similarity* value of 0.14, a *Maximum Similarity* of 0.86, a *Precision@10* of 67.14%, and an *F1 Recommendation* of 76.56%. The results showed that the combination of the two methods was able to produce relevant recommendations and help users determine products that suit their preferences.

Keywords— Recommendation Systems, Machine Learning, Decision Trees, Content-Based Filtering, Cosine Similarity.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi mempengaruhi pertumbuhan platform penjualan online atau *e-commerce* dengan sangat pesat. Kemudahan akses informasi dan banyaknya pilihan produk di internet memberikan keuntungan bagi konsumen dalam memenuhi kebutuhan mereka[1]. Namun, banyaknya produk yang ditawarkan sering kali membuat pengguna bingung dalam menentukan pilihan. Kondisi ini disebut dengan *information overload*, dimana terlalu banyak opsi justru

menyulitkan pengguna untuk mengambil keputusan dengan cepat[2]. Dengan demikian, diperlukan pengembangan sistem rekomendasi cerdas yang mampu menganalisis preferensi pengguna dan karakteristik produk secara menyeluruh untuk menyediakan layanan rekomendasi yang dipersonalisasi.

Untuk mempermudah pengguna dalam menentukan produk pilihan secara efisien, berbagai platform digital memanfaatkan sistem rekomendasi yang mampu menyajikan alternatif produk

berdasarkan pola kebutuhan pengguna serta karakteristik produk yang tersedia[3]. Beberapa pendekatan populer dalam sistem rekomendasi antara lain *Collaborative Filtering*, *Knowledge-Based Filtering*, *Hybrid Recommendation*, dan *Content-Based Filtering (CBF)*[4]. Pendekatan Content-Based Filtering menghasilkan rekomendasi dengan menganalisis kesamaan karakteristik antar produk dan preferensi pengguna, sehingga rekomendasi yang diberikan lebih bersifat personal[5]. Selain itu, metode ini tidak memerlukan riwayat interaksi pengguna lain, sehingga sangat efektif untuk mengatasi masalah *cold-start* yang sering terjadi pada sistem *Collaborative Filtering*[6].

Dalam praktiknya, *Content-Based Filtering* biasanya menggunakan teknik pembobotan teks seperti *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan pengukuran kemiripan menggunakan *Cosine Similarity* [5]. Penggabungan ini meningkatkan ketepatan sistem dalam mencocokkan atribut produk dengan preferensi pengguna. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metode ini berhasil memberikan rekomendasi yang relevan di berbagai bidang, seperti toko online, rekomendasi makanan, hingga saran kegiatan olahraga[5], [6], [8].

Toko Kaka Accessories menawarkan berbagai kategori produk, mulai dari gelang, kalung, kuncir rambut, bando, dan jepit rambut. Meskipun koleksi yang beragam menjadi keunggulan, pelanggan sering kesulitan mencari produk yang benar-benar sesuai dengan preferensi mereka. Sistem katalog yang hanya menampilkan daftar produk tanpa menyesuaikan dengan karakteristik pelanggan membuat proses pencarian menjadi kurang efisien. Berdasarkan permasalahan tersebut, diusulkan pengembangan sistem rekomendasi yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menemukan produk yang tepat secara efisien.

Selain metode rekomendasi, perkembangan *Machine Learning* juga memungkinkan peningkatan kualitas sistem melalui proses klasifikasi otomatis. Salah satu algoritma yang sering digunakan adalah *Decision Tree*. Algoritma ini bekerja dengan membentuk struktur pohon keputusan berdasarkan atribut data, sehingga menghasilkan aturan klasifikasi yang sederhana dan mudah dipahami[9]. Keunggulan ini membuat *Decision Tree* banyak

diterapkan dalam berbagai penelitian untuk mendukung sistem rekomendasi dan klasifikasi data[10][11]. Penelitian yang dilakukan oleh Mukhsinin memaparkan tentang penggunaan metode *Decision Tree* untuk mengklasifikasikan peringkat secara efektif dan meningkatkan kualitas rekomendasi pada platform Netflix[12]. Riset lain juga menunjukkan bahwa *Decision Tree C4.5* cukup efektif digunakan untuk sistem rekomendasi pemilihan jurusan serta pengambilan keputusan berbasis data [9].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan *Content-Based Filtering* dan *Decision Tree* secara terpisah. Aminah membandingkan metode *Content-Based Filtering* dan metode *Collaborative Filtering* pada *e-commerce* dan menyimpulkan bahwa metode *Content-Based Filtering* memberikan hasil yang lebih baik berdasarkan nilai *Precision*, *Recall*, dan *F1-score* [7]. Wibowo dan Erawati mengembangkan sistem rekomendasi aktivitas olahraga dengan menggabungkan *Content-Based Filtering* dan klasifikasi agar lebih sesuai dengan profil pengguna[8]. Sementara itu, Desky mengembangkan sistem rekomendasi menggunakan pendekatan *hybrid* antara *Content-Based Filtering* dan *Collaborative Filtering* [3]. Meskipun demikian, mayoritas penelitian masih menerapkan metode klasifikasi dan rekomendasi secara terpisah, sehingga masih ada peluang untuk mengintegrasikan kedua metode tersebut.

Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem rekomendasi produk aksesoris berbasis web dengan mengkombinasikan algoritma *Decision Tree* dan *Content-based Filtering*. *Decision Tree* digunakan untuk mengidentifikasi kategori produk yang cocok dengan preferensi pengguna berdasarkan atribut seperti *style*, *warna*, *brand*, *occasion*, dan *budget*. Selanjutnya, metode *Content-Based Filtering* menerapkan *TF-IDF* untuk mencari frekuensi data dan *Cosine Similarity* untuk menghitung tingkat kemiripan antar produk agar rekomendasi menjadi lebih relevan. Sistem ini dirancang menggunakan *framework* Laravel, serta bahasa pemrograman *Python* digunakan untuk membangun metode *decision tree-CBF*. Basis data *MySQL* digunakan untuk menyimpan data dengan memanfaatkan data

produk dari Toko Kaka Accessories. Dengan mengkombinasikan metode *decision tree* dan CBF, diharapkan sistem mampu menghasilkan rekomendasi produk kepada pengguna secara efektif dan personal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

II. METODOLOGI PENELITIAN

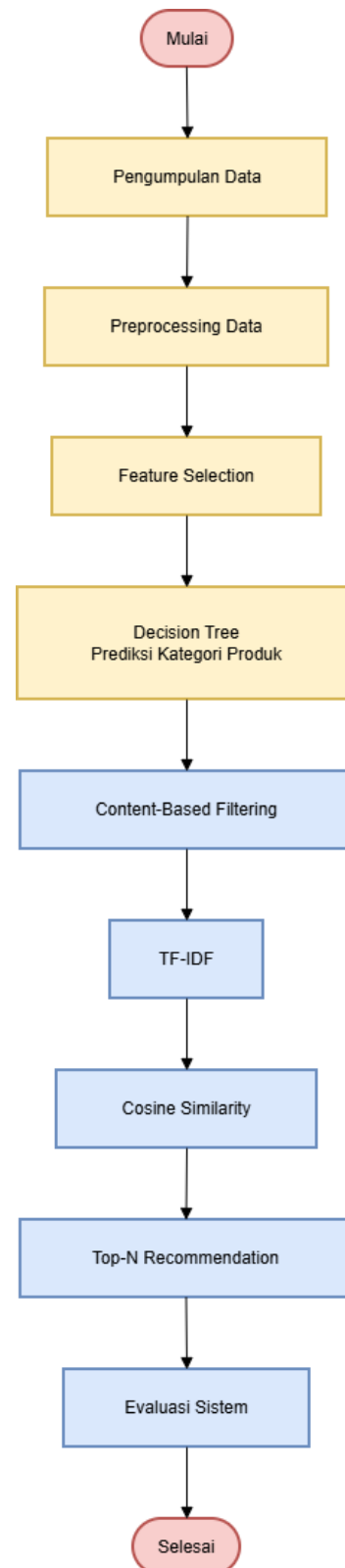
Data dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa tahapan pengumpulan data, yaitu pengamatan langsung terhadap proses bisnis, wawancara dengan pemilik usaha, pengumpulan data produk, serta kajian literatur pada artikel dan jurnal ilmiah yang relevan dengan penelitian.

Pengamatan dilakukan untuk memahami proses pengelolaan produk dan kebutuhan sistem rekomendasi. Wawancara dilakukan dengan pemilik toko untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik produk dan kebutuhan pengguna. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data produk yang tersimpan dalam katalog maupun basis data toko. Studi pustaka dilakukan untuk membangun landasan teori penelitian yang berkaitan dengan machine learning, *Decision Tree*, *Content-Based Filtering*, dan sistem rekomendasi.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 produk aksesoris yang dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu bando, gelang, jepit rambut, kalung, dan kuncir rambut. Setiap produk memiliki atribut yang digunakan sebagai fitur dalam proses klasifikasi dan rekomendasi, meliputi nama produk, kategori, bahan, *style*, warna, *gender*, *occasion*, harga, dan deskripsi produk.

A. Tahapan Penelitian

Berikut alur tahapan pada penelitian ini digambarkan dalam flowchart dibawah ini



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada tahap awal dilakukan pengumpulan dan pembersihan data untuk memastikan kualitas data yang digunakan. Selanjutnya dilakukan pemilihan

atribut yang relevan sebagai fitur penelitian. Data tersebut kemudian diproses menggunakan Decision Tree untuk mengklasifikasikan kategori produk berdasarkan preferensi pengguna. Hasil klasifikasi digunakan dalam proses *Content-Based Filtering*, yang diawali dengan pembentukan representasi teks dan transformasi *TF-IDF*. Setelah data ditransformasi kemudian dilakukan perhitungan tingkat kemiripan data menggunakan *cosine similarity*. Tahap terakhir adalah evaluasi model klasifikasi dan sistem rekomendasi untuk mengukur kinerja yang dihasilkan.

B. Implementasi Decision Tree

Dalam studi ini, sebelum mengimplementasikan sistem rekomendasi, Decision Tree diterapkan sebagai teknik klasifikasi untuk memprediksi kategori produk yang sesuai dengan preferensi pengguna. Model diimplementasikan menggunakan DecisionTreeClassifier yang disediakan oleh pustaka Scikit-learn dan dibangun berdasarkan algoritma Classification and Regression Tree (CART). Selain itu, Entropy diterapkan sebagai kriteria pemilihan untuk node percabangan guna menghitung perolehan informasi (Information Gain) dari setiap atribut, dan pohon dihasilkan berdasarkan atribut dengan nilai tertinggi.

Variasi input model terdiri dari style, bahan, warna, gender, merk, occasion, dan harga. Sedangkan variabel output ditetapkan sebagai kategori produk. Melalui ini, sistem dirancang untuk memprediksi kategori produk yang paling sesuai berdasarkan informasi preferensi yang dimasukkan oleh pengguna.

Dilakukan preprocessing data sebelum dilakukan pelatihan model dengan teknik *one hot encoding* untuk mengkonversi data kategorikal menjadi data numerik. Dataset dibagi menjadi data training dan data testing dengan perbandingan 80:20.

Hasil Model Decision Tree yang telah dilatih memprediksi kategori produk berdasarkan informasi preferensi pengguna, dan hasil prediksi tersebut digunakan sebagai data masukan untuk tahap Content-Based Filtering. Karena proses rekomendasi hanya dilakukan pada produk yang termasuk dalam kategori yang diprediksi [13].

Rumus Entropy

$$Entropy(S) = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2(P_i) \quad (1)$$

Keterangan :

- S = himpunan data
- P_i = proporsi data pada kelas ke- i

Rumus Information Gain

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (2)$$

Keterangan :

- A = atribut
- S = subset data
- $|S_v|$ = jumlah seluruh subset
- $|S|$ = jumlah seluruh data

C. Implementasi Content-Based Filtering

Pendekatan Content-Based Filtering digunakan untuk menghasilkan rekomendasi produk dengan mengukur kesamaan antara preferensi pengguna dan karakteristik produk. Setelah kategori produk diprediksi oleh *Decision Tree*, sistem mengambil seluruh produk yang berada pada kategori tersebut untuk diproses lebih lanjut.

Representasi produk dibentuk dengan menggabungkan atribut *style*, bahan, warna, *brand*, *occasion*, *tags*, nama produk, dan deskripsi produk ke dalam sebuah dokumen teks. Data tekstual kemudian diubah menjadi vektor numerik menggunakan teknik *TF-IDF*.

Hasil transformasi *TF-IDF* menghasilkan representasi numerik dari setiap produk dan preferensi pengguna yang kemudian digunakan dalam perhitungan *Cosine Similarity*[8].

$$Similarity(A,B) = \frac{(\sum(A_i \times B_i))}{(\sqrt{\sum A_i^2} \times \sqrt{\sum B_i^2})} \quad (1)$$

Keterangan:

- A_i merupakan bobot TF-IDF atribut ke- i pada pengguna
- B_i merupakan bobot TF-IDF atribut ke- i pada produk
- $Similarity(A,B)$ menunjukkan tingkat kemiripan antara pengguna dan produk.

Nilai *similarity* kemudian dikombinasikan dengan *budget score* untuk menghasilkan nilai rekomendasi akhir menggunakan persamaan :

$$Score = (0,85 \times Similarity) + (0,15 \times BudgetScore)$$

D. Pengembangan Dan Evaluasi Sistem

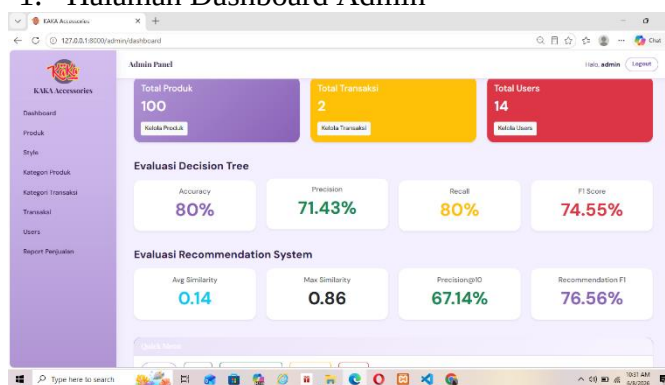
Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel sebagai antarmuka aplikasi, MYSQL sebagai basis data, dan *Phyton* sebagai modul *machine learning* untuk menjalankan proses klasifikasi dan rekomendasi produk.

Evaluasi model *Decision Tree* menggunakan *confusion metrix accuracy, precision, recall*, dan *F1-score*. Sementara itu, evaluasi sistem rekomendasi dilakukan menggunakan metrik *Average Similarity, Maximum Similarity, Precision@10*, dan *Recommendation F1-score* untuk mengukur kualitas rekomendasi yang dihasilkan. Hasil memprediksi kategori produk serta menghasilkan rekomendasi yang relevan sesuai preferensi pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

1. Halaman Dashboard Admin



Gambar 2. Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem dan menampilkan informasi utama mengenai data yang tersimpan dalam website. Pada halaman ini ditampilkan jumlah produk, jumlah transaksi, jumlah pengguna, serta hasil evaluasi model *Decision Tree* dan sistem rekomendasi. Dashboard juga menyediakan ringkasan analisis sistem yang membantu admin memantau kinerja aplikasi secara keseluruhan.

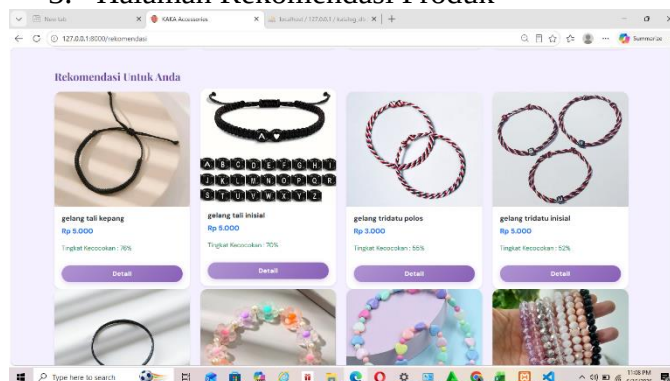
2. Halaman Data Produk

NO	GAMBAR	NAMA	KATEGORI	STYLE	WARNA	BRAND	HARGA	TAGS	Aksi
1		Bando Rini Spiral	Bando	Minimalist	Black	HairCharm	Rp 5.000	bando minimalist besi black haircharm pesta bando premium fashion minimalist	Detail Edit Delete
2		Bando Rini Spiral	Bando	Minimalist	Pink	HairCharm	Rp 5.000	bando minimalist besi pink elegance daily bando premium fashion minimalist	Detail Edit Delete
3		Bando Duff Bunga	Bando	Feminin	White	HairCharm	Rp 5.000	bando feminin plstik white haircharm pesta bando premium fashion feminin	Detail Edit Delete
4		Bando Duff Kumpang	Bando	Elegant	Cream	HairCharm	Rp 5.000	bando elegant plstik cream elegance pesta bando premium	Detail Edit Delete

Gambar 3. Halaman Data Produk

Halaman data produk digunakan untuk mengelola dataset produk yang menjadi sumber utama dalam proses klasifikasi dan rekomendasi. Admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data produk. Setiap produk memiliki atribut seperti nama produk, kategori, *style*, warna, *brand*, harga, dan tags yang digunakan sebagai fitur dalam proses *Decision Tree* dan *Content-Based Filtering*.

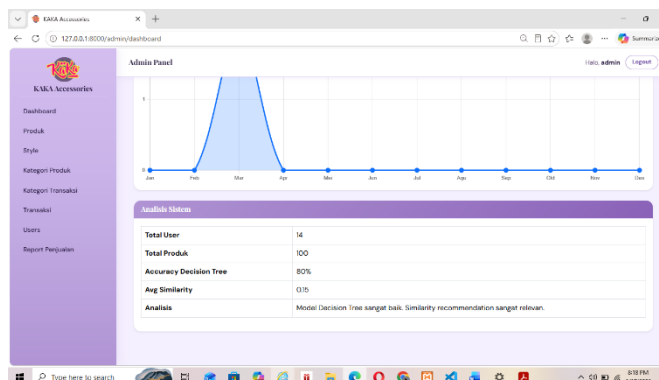
3. Halaman Rekomendasi Produk



Gambar 4. Halaman Rekomendasi Produk

Halaman rekomendasi produk menampilkan hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan preferensi pengguna. Produk ditampilkan dalam bentuk kartu produk yang memuat gambar, nama, harga, dan tingkat kecocokan. Tingkat kecocokan diperoleh dari perhitungan *Content-Based Filtering* menggunakan metode *TF-IDF* dan *Cosine Similarity*, sehingga produk dengan nilai kecocokan tertinggi ditampilkan pada urutan teratas.

4. Halaman Analisis Sistem



Gambar 5. Halaman Analisis Sistem

Halaman analisis sistem menampilkan ringkasan hasil evaluasi model yang digunakan dalam penelitian. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah pengguna, jumlah produk, nilai akurasi *Decision Tree*, serta nilai rata-rata *similarity* sistem rekomendasi. Halaman ini digunakan untuk membantu admin dalam memantau performa model klasifikasi dan kualitas rekomendasi yang dihasilkan.

B. Dataset Penelitian

Penelitian ini menggunakan dataset produk aksesoris dari Toko Kaka Accessories yang terdiri dari 100 entitas produk. Dataset dikategorikan dalam lima kelompok utama: gelang, bando, jepit rambut, dan kuncir rambut. Setiap produk dilengkapi dengan atribut spesifik yang digunakan sebagai fitur dalam proses klasifikasi dan rekomendasi, meliputi: *style*, *bahan*, *warna*, *gender*, *brand*, *occasion*, *harga*, *tags*, dan *deskripsi produk*. Distribusi jumlah produk dalam setiap kategori disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Distribusi Dataset

Kategori	Jumlah Produk
Gelang	24
Kalung	17
Bando	18
Kuncir Rambut	17
Jepit Rambut	24
Jumlah	100

Berdasarkan Tabel 1, kategori gelang dan jepit rambut memiliki jumlah produk terbanyak, yaitu masing-masing sebanyak 24 produk atau 24% dari keseluruhan dataset. Kategori bando terdiri dari 18 produk, sedangkan kategori kalung dan kuncir rambut masing-masing terdiri dari 17 produk.

Distribusi data yang relatif seimbang antar kategori memungkinkan proses pelatihan model *Decision Tree* dilakukan dengan lebih baik karena setiap kategori memiliki representasi data yang memadai.

Selain distribusi kategori, penelitian ini juga memanfaatkan beberapa atribut produk sebagai fitur utama dalam sistem rekomendasi.

C. Hasil Pengujian Decision Tree

Metode *Decision Tree* digunakan untuk memprediksi kategori produk berdasarkan preferensi pengguna. Fitur yang digunakan meliputi *style*, *bahan*, *warna*, *gender*, *brand*, *occasion*, dan *budget*. Sebelum proses pelatihan dilakukan, data dikonversi ke bentuk numerik menggunakan teknik encoding agar dapat diproses oleh algoritma klasifikasi.

Dataset dibagi dengan rasio 80% *data training* dan 20% *data testing* menggunakan metode train-test split. Model kemudian dilatih menggunakan algoritma *Decision Tree* dengan kriteria *entropy* untuk menentukan atribut terbaik pada setiap percabangan.

Hasil evaluasi model menggunakan *confusion metrix* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Decision Tree

Metrik	Nilai
Accuracy	80%
precision	71,43%
Recall	80%
F1-Score	74,55%

Berdasarkan hasil pengujian, model *Decision Tree* memperoleh nilai *accuracy* sebesar 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan kategori produk dengan tingkat ketepatan yang baik. Nilai *precision* sebesar 71,43% menunjukkan bahwa sebagian besar kategori yang diprediksi oleh model sesuai dengan kategori sebenarnya. Nilai *recall* sebesar 80% menunjukkan kemampuan model dalam menemukan data yang relevan pada setiap kategori, sedangkan nilai *F1-score* sebesar 74,55% menunjukkan keseimbangan yang baik antara *precision* dan *recall*.

Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa metode *Decision Tree* mampu digunakan sebagai tahap awal dalam menentukan kategori produk yang

sesuai dengan preferensi pengguna sebelum dilakukan proses rekomendasi produk.

D. Hasil Content-Based Filtering

Setelah kategori produk berhasil diprediksi menggunakan *Decision Tree*, sistem melakukan proses rekomendasi menggunakan metode *CBF*. Pada tahap ini, hanya produk yang berada pada kategori hasil prediksi yang diproses lebih lanjut sehingga ruang pencarian menjadi spesifik dan relevan.

Representasi produk dibentuk dengan menggabungkan atribut *style*, bahan, warna, *brand*, *occasion*, *tags*, nama produk, dan deskripsi produk ke dalam sebuah dokumen teks. Selanjutnya pembobotan dilakukan menggunakan metode TF-IDF untuk menghasilkan data numerik dari setiap produk. Tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dan produk dihitung menggunakan metode *Cosine Similarity*. Selain itu, sistem juga menerapkan budget score untuk menyesuaikan hasil rekomendasi dengan preferensi anggaran pengguna. Nilai *similarity* dan *budget score* kemudian dikombinasikan menjadi nilai rekomendasi akhir yang digunakan dalam proses perankingan produk.

Produk dengan nilai score tertinggi ditampilkan sebagai rekomendasi kepada pengguna. Hasil *Content-Based Filtering* bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Similarity

Produk	Similarity	Budget Score	Final Score	Persentase
Gelang Tali Kepang	0.776	0.667	0.75965	76%
Gelang Tali Inisial	0.706	0.667	0.70015	70%
Gelang Tridatu Polos	0.506	0.8	0.5501	55%
Gelang Tridatu Inisial	0.494	0.667	0.51995	52%

E. Hasil Rekomendasi Produk

Pengujian sistem dilakukan menggunakan preferensi pengguna berupa *budget* murah, warna black, brand Elegance, *occasion casual*, dan *tags vintage casual*.

Berdasarkan preferensi tersebut, sistem terlebih dahulu melakukan klasifikasi kategori produk menggunakan metode *Decision Tree*. Selanjutnya

sistem menghitung tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dan produk menggunakan metode *Content-Based Filtering*.

Hasil rekomendasi yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekomendasi Produk

No	Nama Produk	Harga	Tingkat Kecocokan
1	Gelang Tali Kepang	Rp5.000	76%
2	Gelang Tali Inisial	Rp5.000	70%
3	Gelang Tridatu Polos	Rp3.000	55%
4	Gelang Tridatu Inisial	Rp5.000	52%

Berdasarkan Tabel 5, produk Gelang Tali Kepang memperoleh tingkat kecocokan tertinggi sebesar 76%. Produk tersebut menempati peringkat pertama karena memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan preferensi pengguna dibandingkan produk lainnya. Sementara itu, Gelang Tali Inisial memperoleh nilai kecocokan sebesar 70%, diikuti oleh Gelang Tridatu Polos sebesar 55%, dan Gelang Tridatu Inisial sebesar 52%.

Metode CBF mampu mengidentifikasi produk yang memiliki karakteristik serupa dengan preferensi pengguna. Semakin tinggi nilai kecocokan yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat relevansi produk terhadap kebutuhan pengguna.

F. Evaluasi Sistem Rekomendasi

Evaluasi sistem rekomendasi dilakukan untuk mengukur kualitas rekomendasi yang dihasilkan. Pengukuran dilakukan menggunakan metrik *Average Similarity*, *Maximum Similarity*, *Precision@10*, dan *Recommendation F1-score*.

Hasil evaluasi dari sistem rekomendasi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Sistem Rekomendasi

Metrik	Nilai
Average Similarity	0,14
Maximum Similarity	0,86
Precision@10	67,14%
Recommendation F1	76,56%

Nilai *Average Similarity* sebesar 0,14 menunjukkan rata-rata tingkat kemiripan antara preferensi pengguna dan produk yang direkomendasikan. Sistem mampu menunjukkan

nilai Maximum Similarity yang tinggi yaitu sebesar 0,86.

Selain itu, nilai *Precision@10* sebesar 67,14% menunjukkan bahwa sebagian besar produk yang direkomendasikan berada pada kategori produk yang relevan. Nilai *Recommendation F1* sebesar 76,56% menunjukkan bahwa sistem memiliki keseimbangan yang diberikan kepada pengguna.

G. Pembahasan

Metode Decision Tree berperan dalam mempersempit ruang pencarian dengan memprediksi kategori produk yang paling relevan berdasarkan karakteristik pengguna. Setelah kategori produk diperoleh, sistem kemudian menghitung kemiripan menggunakan metode CBF untuk menampilkan produk yang paling sesuai.

Pendekatan tersebut memberikan keuntungan karena rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya mempertimbangkan kesamaan atribut produk, tetapi juga mempertimbangkan kategori produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan nilai *precision@10* sebesar 67,14% dan *Recommendation F1* sebesar 76,56% sistem yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan efektifitas pencarian produk serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih personal dibandingkan sistem katalog konvensional.

IV. KESIMPULAN

Sistem dinyatakan berhasil diterapkan dengan metode *Decision Tree* dan *CBF* dalam sistem rekomendasi pada website Toko Kaka Accessories. Fungsi Decision Tree disini adalah untuk memprediksi kategori produk yang diminati pelanggan, sementara *CBF* berperan dalam menampilkan rekomendasi produk yang memiliki nilai tertinggi berdasarkan kesamaan atribut dengan preferensi pengguna.

Evaluasi performa menunjukkan bahwa model *Decision Tree* bekerja dengan cukup baik, dengan rincian akurasi 80%, *precision* 71,43%, *recall* 80%, serta *F1-score* 74,55%. Sementara itu, untuk sistem rekomendasinya, tercatat Average Similarity 0,86, *Precision@10* 67,14%, dan *Recommendation F1* sebesar 76,56%. Angka-angka tersebut membuktikan bahwa perpaduan kedua metode ini efektif dalam memberikan saran produk yang sesuai

dengan keinginan pengguna. Sebagai penutup, sistem ini terbukti lebih unggul dalam memfasilitasi pencarian produk dibandingkan metode katalog konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta atas dukungan dalam penelitian ini. Terima kasih juga ditunjukkan kepada dosen pembimbing atas arahan dan masukan yang berharga dalam penyusunan artikel ini. Selain itu, penulis berterima kasih kepada pihak Toko Kaka Accessories atas bantuan dalam penyediaan data penelitian. Semoga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sanjaya, A. Sujjada, and Y. Pratama, "Implementation of Content-Based Filtering in a Novel Recommendation System to Enhance User Experience," *bit-Tech*, vol. 8, no. 1, 2025.
- [2] Sadesty Rahmadhani, Lutfi Hakim, and Galih Hendra Wibowo, "Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku Berbasis Content-Based Filtering dengan Pembobotan TF-RF," *J. Inform. Polinema*, vol. 10, no. 4, pp. 491–500, 2024.
- [3] P. Collaborative and F. Cf, "3 1,2*,3," pp. 18–32.
- [4] S. A. Azzahra, S. Nurrahman, and A. Saefullah, "Integrasi Kecerdasan Buatan Dalam Sistem Rekomendasi Produk Untuk e-commerce untuk menjaga relevansi, daya tarik, dan keunggulan bersaing mereka, sehingga," vol. 3, no. 1, pp. 21–28, 2024.
- [5] T. Ridwansyah, B. Subartini, and S. Sylviani, "Penerapan Metode Content-Based Filtering pada Sistem Rekomendasi," vol. 4, no. 2, 2024.
- [6] C. D. A. N. C. Filtering, "Sistem rekomendasi makanan diet dengan pendekatan," vol. 11, no. 1, pp. 111–121, 2026.
- [7] S. Aminah, "Perbandingan Keakuratan Sistem Rekomendasi Produk Berbasis Content-Based Filtering Dan Collaborative Filtering Pada E-Commerce Shopee Menggunakan Matrik Precision, Recall Dan F1-Score," pp. 1–18, 2024.
- [8] A. Wibowo and W. Erawati, "Pembuatan Model Rekomendasi Gerakan Olahraga Berbasis Content- Based Filtering Dengan Integrasi Clustering dan Klasifikasi," vol. 7, no. 2, pp. 130–136, 2025.
- [9] Deyana Fitri dkk. 2025, "Penerapan Metode Decision Tree Algoritma C4 . 5 Dalam Sistem Rekomendasi Jurusan Bagi Calon Mahasiswa Baru," vol. 18, pp. 2580–2582, 2025.
- [10] S. Kasus, U. Muhammadiyah, A. Ulfa, D. W. M. Kom, and E. A. Mmsi, "SISTEM REKOMENDASI JURUSAN KULIAH BAGI CALON MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5," vol. 10, no. 1, pp. 61–65, 2020.
- [11] D. Informatika, T. D. Cahyono, R. E. Pratama, U. Stikubank, J. T. Elektro, and U. Semarang, "SISTEM REKOMENDASI KELAYAKAN LINK SCADA MENGGUNAKAN," vol. 15, no. 2, pp. 83–91, 2023.
- [12] D. A. Mukhsinin, M. Rafliansyah, and S. A. Ibrahim, "Implementation of Decision Tree Algorithm for Movie Recommendation and Rating Classification on the Netflix Platform Implementasi Algoritma Decision Tree untuk Rekomendasi Film dan Klasifikasi Rating pada Platform Netflix," vol. 4, no. April, pp. 570–579, 2024.
- [13] R. Rizq, N. Bhactiar, and D. Hartanti, "Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing Hybrid

Decision Tree Method and C4 . 5 Algorithm for a Recommendation
System in Determining Recipients of Direct Cash Assistance
(BLT) Journal of Computer Networks , Architecture and High
Performance Computing,” vol. 5, no. 2, pp. 368–377, 2023.