

PERANCANGAN SISTEM *E-COMMERCE* J2 KOPI TAKENGON BERBASIS
WEB MENGGUNAKAN METODE *CONTENT-BASED FILTERING*

¹⁾Fita Masdaliva, ²⁾Rakhmat Kurniawan R

^{1,2)} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Sumatera Utara

¹⁾fitamasdaliva21@gmail.com ²⁾rakhmat.kr@uinsu.ac.id

| INFO ARTIKEL | ABSTRAK |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riwayat Artikel : Diterima : 9 Oktober 2025 Disetujui : 6 November 2025 | J2 Kopi Takengon masih menghadapi kendala karena proses penjualan bubuk kopi dilakukan secara manual melalui Aplikasi WhatsApp, sehingga jangkauan pasar masih terbatas dan pelayanan kurang efisien. Penelitian ini bertujuan merancang sistem <i>e-commerce</i> berbasis web dengan rekomendasi produk menggunakan metode <i>Content-Based Filtering</i> (CBF) dan pengembangan sistem dengan metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD). Sistem rekomendasi dibangun melalui tahapan <i>text preprocessing</i> , pembobotan TF-IDF, perhitungan <i>cosine similarity</i> , dan penyajian hasil berupa ranking rekomendasi. Uji coba dilakukan dengan dua skenario <i>query</i> pengguna. Hasil pengujian menunjukkan nilai <i>Precision</i> sebesar 0,66, <i>Recall</i> sebesar 1, dan <i>F1-Score</i> sebesar 0,79 yang menandakan sistem cukup baik dalam memberikan rekomendasi produk relevan. Pada skenario pertama varian natural menjadi rekomendasi utama dengan nilai <i>similarity</i> tertinggi yaitu 0,9284 sedangkan pada skenario kedua semi wash memperoleh nilai <i>similarity</i> 1. Dengan demikian metode CBF dapat beradaptasi terhadap perubahan <i>query</i> dan dapat menghasilkan rekomendasi sesuai konteks pencarian. Serta berpotensi meningkatkan pengalaman belanja serta memperluas jangkauan pasar. |

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Article History : Received : Oct 9, 2025 Accepted : Nov 6, 2025 | J2 Kopi Takengon still faces obstacles because the coffee powder sales process is carried out manually through the WhatsApp application, so that market reach is still limited and service is less efficient. This study aims to design a web-based <i>e-commerce</i> system with product recommendations using the <i>Content-Based Filtering</i> (CBF) method and system development with the <i>Rapid Application Development</i> (RAD) method. The recommendation system is built through the stages of <i>text preprocessing</i> , TF-IDF weighting, <i>cosine similarity</i> calculation, and presentation of results in the form of recommendation rankings. The trial was conducted with two user query scenarios. The test results showed a <i>Precision</i> value of 0.66, <i>Recall</i> of 1, and <i>F1-Score</i> of 0.79 which indicates the system is quite good at providing relevant product recommendations. In the first scenario, the natural variant became the main recommendation with the highest <i>similarity</i> value of 0.9284 while in the second scenario, the semi-wash obtained a <i>similarity</i> value of 1. Thus, the CBF method can adapt to query changes and can produce recommendations according to the search context. It also has the potential to improve the shopping experience and expand market reach.. |

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk perdagangan elektronik (*e-commerce*). Perubahan ini mengubah pola konsumsi masyarakat dari transaksi konvensional ke transaksi digital seiring dengan meningkatnya akses internet dan kepemilikan perangkat *mobile*. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2025), persentase pengguna internet di Indonesia mencapai 72,78 persen pada tahun 2024, dengan tingkat kepemilikan ponsel sebesar 68,65 persen (BPS, 2025b). Kondisi tersebut menunjukkan meningkatnya ketergantungan masyarakat terhadap teknologi digital, yang mendorong pelaku usaha untuk beradaptasi dengan strategi pemasaran digital agar tetap kompetitif di pasar yang dinamis (Setyo Widodo, 2024). Survei *E-Commerce* 2023 turut mencatat terbentuknya aktivitas ekonomi baru akibat pemanfaatan internet untuk kegiatan usaha (BPS, 2025a), sehingga memperkuat bukti bahwa digitalisasi telah menjadi pendorong utama pertumbuhan ekonomi *modern* di Indonesia serta membuka peluang besar bagi pengembangan sistem penjualan berbasis web yang dapat mempermudah konsumen dalam melakukan transaksi.

J2 Kopi Takengon merupakan salah satu unit usaha di bawah CV Bali Bangkit yang bergerak dalam penjualan bubuk kopi dan *green bean* Arabika Gayo. Produk *green bean* yang dihasilkan telah dipasarkan ke berbagai daerah dan menjalin kerja sama ekspor ke luar negeri. Namun, hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa meskipun pemasaran *green bean* berjalan cukup baik, penjualan bubuk kopi J2 Kopi belum mampu menjangkau pasar yang lebih luas. Proses transaksi masih dilakukan secara manual melalui aplikasi WhatsApp dan sebagian besar hanya melayani pelanggan tetap. Kondisi ini mengakibatkan jangkauan pasar menjadi terbatas, proses pelayanan kurang efisien, serta pengalaman belanja konsumen yang kurang interaktif.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa J2 Kopi Takengon membutuhkan sistem pemasaran dan penjualan yang lebih terintegrasi untuk menjangkau konsumen baru dan meningkatkan daya saing di era digital. Salah

satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan merancang sistem *e-commerce* berbasis web yang tidak hanya menyediakan layanan transaksi daring, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan. Sistem rekomendasi ini akan membantu pengguna menemukan produk yang sesuai dengan preferensi mereka.

Dalam konteks penelitian sistem rekomendasi, terdapat beberapa pendekatan yang umum digunakan. Pendekatan *Content-Based Filtering* dipilih dalam penelitian ini karena mampu merekomendasikan produk berdasarkan kesamaan atribut konten yang diinput ke dalam sistem. Dengan memanfaatkan pembobotan kata menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan perhitungan kemiripan menggunakan *Cosine Similarity*, sistem dapat memberikan rekomendasi yang paling relevan dengan preferensi pengguna.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas metode ini dalam meningkatkan relevansi rekomendasi. Arifin dan Sari, (2025) merancang aplikasi *e-commerce* untuk Toko Smoodie Foodie menggunakan metode *Waterfall* dan algoritma *Jaccard Similarity*, dengan hasil dapat mempermudah transaksi daring serta meningkatkan keterlihatan produk. Christian dan Kelvin, (2022) mengembangkan aplikasi kursus daring dengan sistem rekomendasi berbasis *Content-Based Filtering* menggunakan *Cosine Similarity* dan metode *Agile Scrum*, yang berhasil memberikan rekomendasi sesuai minat pengguna. Selanjutnya, Sulami, Atina dan Nurmalitasari, (2024) menerapkan *Content-Based Filtering* untuk sistem rekomendasi produk *skincare* menggunakan metode *Prototype*, yang mampu memberikan saran produk sesuai kebutuhan konsumen.

Selanjutnya Muhammad Ridho Fasya, Muhamad Alda dan Adnan Buyung Nasution, (2025) merancang sistem rekomendasi produk supermarket berbasis web dengan metode *Waterfall* yang membantu konsumen menemukan produk sesuai preferensi. Sementara itu, Fernando, (2022) membangun marketplace jasa desain berbasis web dengan algoritma *Cosine Similarity*, yang mampu

memberikan rekomendasi layanan desain yang lebih relevan bagi pengguna.

Berdasarkan beberapa literature tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Content-Based Filtering* telah banyak digunakan pada berbagai bidang, namun dengan objek dan metode pengembangan yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *e-commerce* berbasis web untuk J2 Kopi Takengon menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan sistem rekomendasi berbasis *Content-Based Filtering*. Sistem ini diharapkan mampu memperluas jangkauan pasar, meningkatkan daya saing usaha, serta memberikan pengalaman belanja daring yang lebih personal dan interaktif.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan memahami kebutuhan pengguna dan kondisi nyata dalam proses bisnis J2 Kopi Takengon. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengamatan langsung terhadap aktivitas penjualan dan analisis kebutuhan sistem agar solusi yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan di lapangan. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi terhadap alur transaksi dan proses penjualan, wawancara dengan pemilik usaha untuk menggali informasi mengenai kebutuhan sistem, serta studi literatur dari berbagai sumber referensi seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem *e-commerce* dan metode *Content-Based Filtering*.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD), yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan, fleksibilitas, serta keterlibatan pengguna melalui pembuatan prototipe dan iterasi berulang (Hendrato and Saefudin, 2023). Tahapan model RAD meliputi *requirements planning* untuk menentukan tujuan dan kebutuhan sistem berdasarkan hasil analisis pengguna, *design workshop* untuk merancang prototipe antarmuka dan struktur sistem, *construction* untuk melakukan implementasi kode program, pembuatan basis data, serta pengujian fungsionalitas sistem secara bertahap, dan *implementation* sebagai tahap penerapan

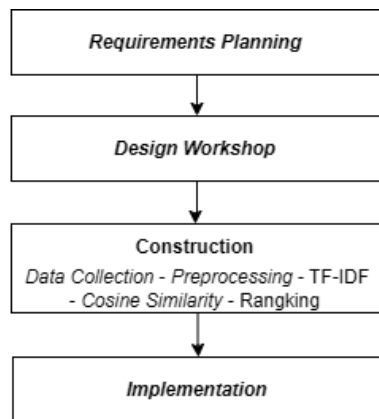
sistem ke lingkungan nyata agar siap digunakan secara operasional (Ahmad *et al.*, 2022).

Penelitian ini juga menerapkan metode *Content-Based Filtering* (CBF) sebagai teknik rekomendasi produk. CBF merupakan metode rekomendasi yang mencocokkan pengguna dengan produk berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik konten. Produk direpresentasikan sebagai sekumpulan atribut, sedangkan preferensi pengguna dirangkum dari interaksi atau pencarian sebelumnya. Sistem kemudian memberikan rekomendasi terhadap produk yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan profil pengguna (Raza *et al.*, 2025). Metode ini digunakan untuk membantu pengguna menemukan produk kopi yang paling sesuai dengan preferensi rasa, jenis olahan, dan karakteristik produk yang diminati. Penerapan metode CBF dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu (Widayanti *et al.*, 2023) (Abdurrafi and Ningsih, 2023):

- Data Collection*, dengan mengumpulkan atribut produk seperti nama, deskripsi, kategori, harga, dan ukuran.
- Text Preprocessing*, dengan pembersihan teks melalui *case folding*, *tokenization*, *stopword removal*, *stemming/lemmatization*, *punctuation and symbol removal* serta *normalisasi* agar data siap dianalisis.
- TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*), dengan memberikan bobot pada kata-kata penting dalam deskripsi produk untuk membedakan tingkat kepentingannya.
- Cosine Similarity*, dengan menghitung kesamaan antar produk berdasarkan representasi vektor. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan tingkat kemiripan yang tinggi.
- Ranking* dengan memilih sejumlah produk dengan skor *similarity* tertinggi sebagai rekomendasi akhir bagi pengguna.

Untuk memperjelas tahapan penelitian, ditampilkan alur metodologi penelitian yang menggabungkan metode pengembangan sistem RAD dengan metode rekomendasi CBF yang diterapkan pada sistem *e-commerce* J2 Kopi Takengon pada Gambar 1 berikut. Alur ini

menggambarkan keterkaitan antara proses pengembangan sistem dan penerapan metode rekomendasi.



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mencakup tahapan pengembangan sistem mulai dari *requirements planning*, *design workshop*, *construction*, hingga *implementation*. Selain itu, disajikan pula pembahasan mengenai penerapan sistem rekomendasi produk berbasis *Content-Based Filtering* menggunakan pembobotan TF-IDF dan perhitungan *Cosine Similarity*.

3.1. Requirements Planning

Tahap ini menentukan tujuan utama, yaitu merancang sistem *e-commerce* berbasis web dengan fitur rekomendasi produk. Analisis dilakukan terhadap kebutuhan informasi dari sisi admin maupun pengguna, agar sistem benar-benar sesuai dengan proses bisnis J2 Kopi.

Kebutuhan fungsional pada sistem *e-commerce* J2 Kopi meliputi fitur utama yang digunakan oleh admin dan pengguna. Admin memiliki akses untuk mengelola data produk, memproses pesanan, memantau transaksi, serta melihat laporan penjualan. Sedangkan pengguna dapat melakukan registrasi akun, login, melihat katalog produk, memilih produk, melakukan transaksi pembelian, hingga memperoleh rekomendasi produk sesuai preferensi.

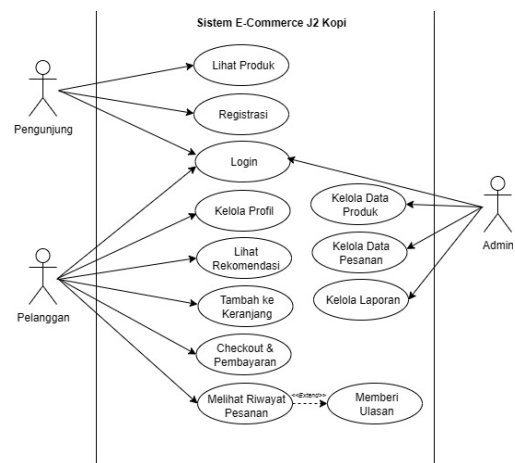
Adapun kebutuhan non-fungsional berfungsi untuk mendukung kelancaran sistem, di antaranya adalah sistem harus mudah digunakan dengan tampilan antarmuka yang sederhana, dapat berjalan dengan baik pada perangkat komputer maupun ponsel, serta stabil ketika digunakan.

3.2. Design Workshop

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan kebutuhan dan alur kerja sistem. UML dipilih karena mampu menggambarkan interaksi aktor dengan sistem, alur aktivitas, urutan proses, serta struktur data sebelum masuk ke tahap implementasi.

3.2.1 Use Case Diagram

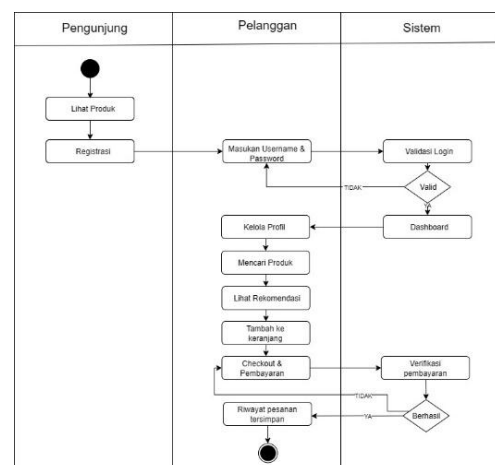
Use Case Diagram pada Gambar.2 memperlihatkan interaksi antara aktor dan sistem. Diagram ini memperlihatkan fungsi yang dapat diakses oleh admin, pelanggan, dan pengunjung.



Gambar 2. Use Case Diagram

3.2.2 Activity Diagram

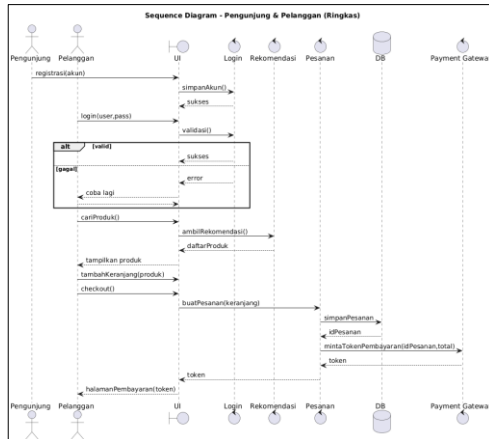
Activity Diagram pada Gambar 3 memperlihatkan alur aktivitas transaksi pembelian mulai dari pemilihan produk hingga pembayaran selesai:



Gambar 3. Activity Diagram

3.2.3 Sequence Diagram

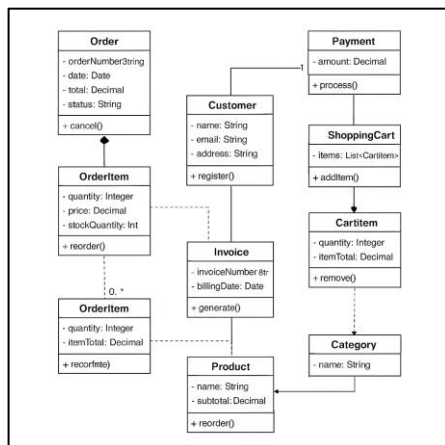
Gambar 4 menggambarkan *Sequence Diagram* yang memperlihatkan urutan interaksi antar objek mulai dari pemilihan produk hingga penyimpanan data pesanan.



Gambar 4. *Sequence Diagram*

3.2.4 Class Diagram

Gambar 5 menampilkan struktur kelas dan hubungan antar entitas dalam sistem, seperti kelas User, Produk, Pesanan, dan Transaksi.



Gambar 5. *Class Diagram*

3.3 Construction

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem *e-commerce* sekaligus penerapan metode *Content-Based Filtering* untuk menghasilkan rekomendasi produk.

3.3.1 Data Collection

Tahap ini merupakan proses pengumpulan data yang menjadi dasar pembangunan sistem rekomendasi. Data yang digunakan berasal dari produk kopi J2 Kopi Takengon yang terdiri atas lima varian utama, masing-masing dengan karakteristik rasa dan

aroma yang berbeda. Informasi produk ini kemudian dijadikan dataset untuk tahap selanjutnya, yaitu *preprocessing* teks, pembobotan menggunakan TF-IDF, dan perhitungan kesamaan antar produk dengan metode *cosine similarity*.

3.3.2 Text Preprocessing

Tahap ini dilakukan untuk membersihkan data teks deskripsi produk agar lebih terstruktur dan siap dianalisis. Proses yang dilakukan meliputi *case folding*, *tokenization*, *stopword removal*, *stemming/lemmatization*, *punctuation and symbol removal*, serta *text normalization*. Hasil dari *preprocessing* menghasilkan daftar kata kunci (*term*) yang merepresentasikan karakteristik tiap varian kopi. Hasil dari *text preprocessing* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil *Text Preprocessing*

| Varian | Hasil <i>Text Preprocessing</i> |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Full Wash | [kopi, arabika, gayo, premium, full, wash, rasa, asam, segar, coklat, ringan, sensasi, klasik, jernih, aroma, floral, lembut, jeruk, bunga, aftertaste, bersih, sensasi, tinggi, penikmat, pemula, pecinta, metode, seduh, pour, over, drip, brew] |
| Semi Wash | [kopi, arabika, gayo, premium, semi, wash, rasa, seimbang, asam, buah, segar, manis, karamel, lembut, aroma, floral, tropis, aftertaste, tahan, lama, gurih, legit, sedang, penikmat, metode, seduh, french, press, pour, over] |
| Natural | [kopi, arabika, gayo, premium, natural, rasa, fruity, manis, buah, ceri, anggur, aroma, kuat, aftertaste, pedas, halus, penuh, eksotis, pecinta, segar, alami, asam, sedang, rendah, metode, seduh, cold, brew, siphon] |
| Honey | [kopi, arabika, gayo, premium, honey, rasa, manis, madu, aroma, vanilla, rempah, hangat, aftertaste, lembut, tahan, lama, alami, asam, rendah, halus, unik, seimbang, |

| | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | penikmat, metode, seduh, espresso, pour, over] |
| Wine | [kopi, arabika, gayo, premium, wine, rasa, kompleks, fruity, asam, anggur, fermentasi, aroma, kuat, wangi, aftertaste, tajam, panjang, berbuah, unik, eksotis, penikmat, eksperimental, asam, tinggi, metode, seduh, siphon, cold, brew] |

3.3.3 TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*)

Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dilakukan untuk memberikan bobot pada kata-kata penting yang terdapat dalam deskripsi produk kopi. Proses ini diawali dengan pembobotan TF (*Term Frequency*), yaitu menghitung frekuensi kemunculan kata kunci. Untuk menguji performa sistem, dilakukan dua skenario pengujian berdasarkan perbedaan *query* pengguna, yaitu Skenario 1 (S1) “Segar fruity aftertaste lembut” dan skenario 2 (S2) “Kopi segar manis floral”

Skenario 1 :

Kata kunci utama pada skenario 1 terdiri dari segar (Q1), fruity (Q2), aftertaste (Q3), lembut (Q4). Hasil perhitungan frekuensi kemunculan kata terhadap total kata dalam tiap dokumen ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil TF Numerator

| Varian | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Full Wash | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Semi Wash | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Natural | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Honey | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Wine | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Total DF | 3 | 2 | 5 | 3 |

Setelah dilakukan perhitungan frekuensi kemunculan kata terhadap total kata dalam tiap dokumen, diperoleh hasil pembobotan TF sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pembobotan TF

| Varian | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
|-----------|--------|----|--------|--------|
| Full Wash | 0,0313 | 0 | 0,0313 | 0,0313 |
| Semi Wash | 0,0333 | 0 | 0,0333 | 0,0333 |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| Natural | 0,0345 | 0,0345 | 0,0345 | 0 |
| Honey | 0 | 0 | 0,0357 | 0,0357 |
| Wine | 0 | 0,0345 | 0,0345 | 0 |

Tahapan berikutnya adalah pembobotan IDF (*Inverse Document Frequency*), yang berfungsi untuk mengukur tingkat kepentingan atau kelangkaan suatu kata dalam keseluruhan dokumen. Berdasarkan hasil perhitungan untuk seluruh *term*, diperoleh nilai IDF seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Pembobotan IDF

| Term | DF | Hasil IDF |
|------|----|-----------|
| Q1 | 3 | 0,0969 |
| Q2 | 2 | 0,2218 |
| Q3 | 5 | 0 |
| Q4 | 3 | 0,0969 |

Setelah mendapatkan nilai TF dan IDF, dilakukan tahap terakhir yaitu perhitungan TF-IDF dengan mengalikan kedua nilai tersebut. Nilai TF-IDF menunjukkan tingkat kepentingan suatu kata dalam dokumen tertentu, dengan mempertimbangkan frekuensi kemunculan dan kelangkaannya di seluruh dokumen. Berdasarkan hasil perhitungan untuk seluruh varian kopi, diperoleh hasil akhir pembobotan TF-IDF sebagaimana terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Pembobotan TF-IDF (S1)

| Varian | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
|-----------|--------|--------|----|--------|
| Full Wash | 0,0030 | 0 | 0 | 0,0030 |
| Semi Wash | 0,0032 | 0 | 0 | 0,0032 |
| Natural | 0,0033 | 0,0076 | 0 | 0 |
| Honey | 0 | 0 | 0 | 0,0035 |
| Wine | 0 | 0,0076 | 0 | 0 |

Skenario 2 :

Pada skenario ini, kata kunci utama yang digunakan adalah kopi (Q1), segar (Q2), manis (Q3), floral (Q4). Hasil pembobotan TF, IDF, dan TF-IDF dilakukan dengan proses yang sama seperti pada skenario 1 dan hasil akhir pembobotan TF-IDF ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pembobotan TF-IDF (S2)

| Varian | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
|-----------|----|--------|--------|--------|
| Full Wash | 0 | 0,0030 | 0 | 0,0069 |
| Semi Wash | 0 | 0,0032 | 0,0032 | 0,0074 |
| Natural | 0 | 0,0033 | 0,0033 | 0 |

| | | | | |
|-------|---|---|--------|---|
| Honey | 0 | 0 | 0,0035 | 0 |
| Wine | 0 | 0 | 0 | 0 |

Dengan demikian, hasil pembobotan TF-IDF ini menjadi dasar dalam tahap selanjutnya, yaitu perhitungan *cosine similarity* untuk mengukur tingkat kesamaan antar varian kopi berdasarkan deskripsi produknya.

3.3.4 Cosine Similariry

Tahap terakhir adalah menghitung *Cosine Similarity* untuk mengetahui tingkat kemiripan antar dokumen (varian kopi). Perhitungan ini menggunakan nilai TF-IDF yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Metode *cosine similarity* digunakan untuk mengukur seberapa dekat arah vektor antara query dan setiap dokumen, dengan nilai yang berkisar antara 0 hingga 1. Nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan bahwa dokumen tersebut semakin relevan dengan query pengguna.

Skenario 1 :

Sebagai contoh, pada varian Full Wash, diperoleh hasil perhitungan *dot product* sebesar 0,0006 nilai norm A sebesar 0,2608 dan norm B sebesar 0,0043. Berdasarkan rumus *Cosine Similarity*, maka nilai kesamaan dihitung sebagai berikut:

$$CS = \frac{A.B}{||A|| \times ||B||} = \frac{0,0006}{0,2608 \times 0,0043} = 0,5256$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *similarity* yang merepresentasikan tingkat kemiripan antara *query* pengguna dengan masing-masing varian kopi. Nilai tersebut menjadi acuan sistem dalam menentukan produk yang paling relevan untuk direkomendasikan. Hasil perhitungan keseluruhan varian kopi disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil *Cosine Similarity* (S1)

| Varian | Nilai <i>Similarity</i> |
|-----------|-------------------------|
| Full Wash | 0,5256 |
| Semi Wash | 0,5256 |
| Natural | 0,9284 |
| Honey | 0,3716 |
| Wine | 0,8508 |

Nilai *similarity* yang mendekati 1 menunjukkan tingkat kesamaan yang paling tinggi antara *query* dan deskripsi produk. Dengan demikian, pada skenario pertama, varian Natural memiliki tingkat kemiripan tertinggi dan direkomendasikan sebagai produk yang relevan bagi pengguna.

Skenario 2 :

Perhitungan *cosine similarity* juga dilakukan untuk Skenario 2, proses perhitungan dilakukan dengan tahapan yang sama seperti pada skenario pertama, menggunakan nilai TF-IDF hasil pembobotan pada skenario 2. Hasil perhitungan tingkat kemiripan antara *query* dan setiap varian kopi ditunjukkan pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil *Cosine Similarity* (S2)

| Varian | Nilai <i>Similarity</i> |
|-----------|-------------------------|
| Full Wash | 0,9284 |
| Semi Wash | 1 |
| Natural | 0,5256 |
| Honey | 0,3716 |
| Wine | 0 |

3.3.5 Ranking Rekomendasi

Nilai *similarity* digunakan untuk menyusun urutan rekomendasi produk berdasarkan tingkat kesesuaian antara deskripsi produk kopi dengan *query* pengguna. Produk dengan nilai *similarity* tertinggi dianggap paling relevan dan direkomendasikan pertama oleh sistem. Dalam penelitian ini, hasil rekomendasi ditampilkan berdasarkan tiga peringkat teratas, yaitu tiga produk dengan nilai *similarity* tertinggi dari keseluruhan varian kopi yang tersedia. Dengan demikian, sistem akan menampilkan tiga produk kopi yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi terhadap *query* pengguna sebagai hasil rekomendasi akhir.

Skenario 1 :

Pada Skenario 1 dengan *query* “segar fruity aftertaste lembut”, sistem menghasilkan tiga urutan rekomendasi produk sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Ranking Rekomendasi (S1)

| Ranking | Varian | Nilai <i>Similarity</i> |
|---------|-----------|-------------------------|
| 1 | Natural | 0,9284 |
| 2 | Wine | 0,8508 |
| 3 | Full Wash | 0,5256 |

Berdasarkan hasil perangkingan tersebut, varian Natural menempati peringkat tertinggi dengan nilai *similarity* sebesar 0,9284 menunjukkan bahwa deskripsi varian ini memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan preferensi pengguna pada skenario 1. Diikuti oleh Wine dengan nilai *similarity* 0,8508 yang juga memiliki karakteristik rasa fruity dengan aftertaste yang cukup kuat. Dan yang ketiga, ialah full wash dengan nilai *similarity* 0,5256.

Skenario 2 :

Pada Skenario 2 dengan *query* “kopi segar manis floral”, diperoleh hasil perangkingan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Ranking Rekomendasi (S2)

| Ranking | Varian | Nilai <i>Similarity</i> |
|---------|-----------|-------------------------|
| 1 | Semi Wash | 1 |
| 2 | Full Wash | 0,9284 |
| 3 | Natural | 0,5256 |

Hasil perangkingan pada tabel 10 menunjukkan bahwa varian semi wash memiliki nilai *similarity* tertinggi sebesar 1, yang berarti deskripsi varian ini paling relevan dengan kata kunci yang diberikan oleh pengguna. Varian full wash menempati urutan kedua dengan nilai *similarity* sebesar 0,9284, yang menunjukkan tingkat kemiripan tinggi namun sedikit lebih rendah dibandingkan semi wash. Sementara itu, varian natural berada di urutan ketiga dengan nilai *similarity* 0,5256, menandakan bahwa deskripsi produk tersebut masih memiliki hubungan makna dengan *query*, meskipun tidak sekuat dua varian sebelumnya.

Berdasarkan hasil perangkingan pada kedua skenario, sistem menghasilkan urutan rekomendasi yang berbeda sesuai variasi *query* yang di *input* pengguna. Perubahan urutan tersebut menunjukkan kemampuan sistem dalam merespons preferensi pengguna, sehingga metode CBF yang diterapkan dapat beradaptasi terhadap perubahan konteks pencarian. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat membantu pengguna menemukan produk kopi yang relevan sesuai dengan preferensi mereka.

3.4 Implementation

Tahap implementasi merupakan proses penerapan hasil perancangan baik rancangan antarmuka, fitur, dan fungsi ke dalam sistem *e-*

commerce J2 Kopi Takengon berbasis web. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Beberapa halaman utama yang diimplementasikan antara lain:

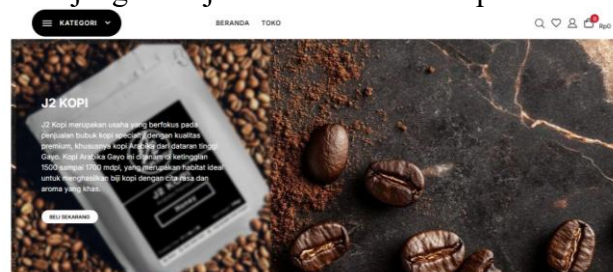
3.4.1 Halaman Login

Halaman Login berfungsi sebagai akses masuk pengguna ke sistem dengan memasukkan email dan kata sandi, serta dilengkapi fitur Lupa Password dan Daftar Akun untuk kemudahan pengguna. Setelah berhasil diverifikasi, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai hak akses masing-masing.

Gambar 6. Halaman Login

3.4.2 Halaman Beranda

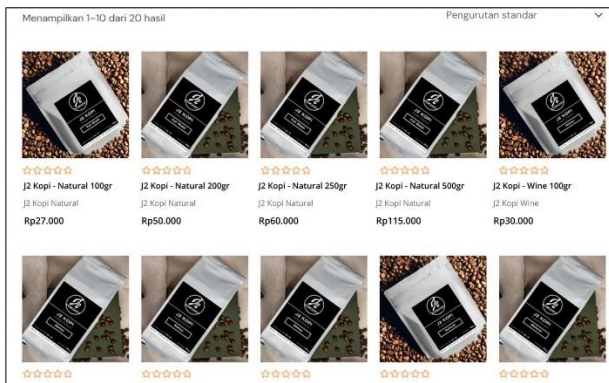
Halaman Beranda menampilkan berbagai produk kopi beserta kategori yang memudahkan navigasi. Pengguna dapat melihat informasi tentang J2 Kopi, katalog produk, keranjang belanja serta rekomendasi produk.



Gambar 7. Halaman Beranda

3.4.3 Halaman Rekomendasi Produk

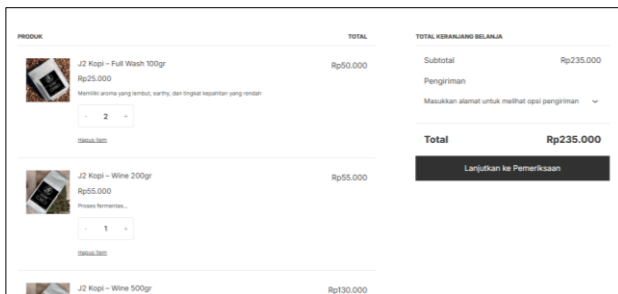
Halaman Rekomendasi Produk menampilkan daftar kopi yang dihasilkan dari metode *content-based filtering* menggunakan pembobotan TF-IDF dan *Cosine Similarity*. Setiap produk dilengkapi dengan gambar, deskripsi, harga, serta opsi untuk ditambahkan ke keranjang.



Gambar 8. Halaman Rekomendasi

3.4.4 Halaman Keranjang

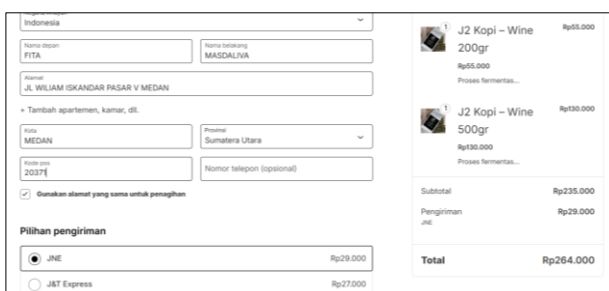
Halaman Keranjang berfungsi untuk menampilkan daftar produk yang telah dipilih oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi nama produk, jumlah, harga per item, dan total harga keseluruhan. Pengguna dapat mengubah jumlah barang, menghapus produk, atau melanjutkan ke proses pembayaran.



Gambar 9. Halaman Keranjang

3.4.5 Halaman Pemesanan

Halaman Pemesanan merupakan tahap akhir dari proses transaksi. Pada halaman ini pengguna dapat memeriksa kembali rincian produk yang akan dibeli, mengisi alamat pengiriman, memilih metode pembayaran, dan menentukan jasa pengiriman.



Gambar 10. Halaman Pemesanan

3.5 Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat keakuratan sistem rekomendasi dalam menampilkan produk yang relevan terhadap preferensi pengguna. Evaluasi dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* (Norhikmah *et al.*, 2025).

- Precision* mengukur ketepatan sistem dalam menampilkan produk yang benar-benar relevan.

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)}$$

- Recall* menilai kemampuan sistem menemukan seluruh produk yang relevan.

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)}$$

- F1-Score* merupakan nilai rata-rata harmonik dari *Precision* dan *Recall* untuk melihat keseimbangan kinerja sistem secara keseluruhan.

$$F1-Score = 2 \times \frac{Recall \times Precision}{Recall + Precision}$$

Berikut hasil perhitungan evaluasi menggunakan ketiga metrik utama tersebut :

Skenario 1 :

$$Precision = \frac{2}{2 + 1} = 0,666$$

$$Recall = \frac{2}{2 + 0} = 1$$

$$F1-Score = 2 \times \frac{1 \times 0,666}{1 + 0,666} = 0,79$$

Skenario 2 :

$$Precision = \frac{2}{2 + 1} = 0,66$$

$$Recall = \frac{2}{2 + 0} = 1$$

$$F1-Score = 2 \times \frac{1 \times 0,666}{1 + 0,666} = 0,79$$

Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi pada Skenario 1 dan Skenario 2, diperoleh nilai *Precision* sebesar 0,66 atau 2 dari 3 produk yang direkomendasikan sistem benar-benar relevan dengan preferensi pengguna. Sementara itu, nilai *Recall* sebesar 1 menandakan bahwa sistem

mampu menemukan seluruh produk yang relevan. Adapun nilai *F1-Score* yaitu 0,79 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa kinerja sistem sudah seimbang antara ketepatan dan kelengkapan dalam memberikan hasil rekomendasi. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sistem rekomendasi berbasis *Content-Based Filtering* mampu menampilkan produk yang relevan dengan baik.

Selain itu, dilakukan analisis perbandingan secara konseptual dengan metode *Collaborative Filtering* (CF) untuk menilai pendekatan yang digunakan. CBF menghasilkan rekomendasi berdasarkan kesamaan atribut produk seperti rasa, aroma, dan body, sedangkan CF memanfaatkan pola kesamaan perilaku antar pengguna (*user-based*) atau antar produk (*item-based*) (Fayyaz *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian oleh Roy and Dutta, (2022) dan Hendersen *et al.*, (2024) CBF lebih tepat digunakan pada tahap awal pengembangan sistem dengan jumlah pengguna terbatas, karena metode ini tidak bergantung pada data perilaku pengguna lain serta dapat cepat menyesuaikan. Sebaliknya, CF lebih sesuai untuk platform dengan banyak interaksi pengguna karena algoritmanya bekerja optimal ketika tersedia banyak data atau riwayat aktivitas pengguna. Dengan mempertimbangkan karakteristik sistem rekomendasi J2 Kopi Takengon yang masih memiliki jumlah pengguna terbatas dan fokus pada atribut deskriptif produk, metode CBF dipandang sesuai untuk diterapkan dalam penelitian ini.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem *e-commerce* berbasis web untuk J2 Kopi Takengon dengan menerapkan metode *Content-Based Filtering* (CBF) sebagai sistem rekomendasi produk. Proses pengembangan sistem menggunakan model *Rapid Application Development* (RAD) yang meliputi empat tahap utama, yaitu

requirements planning, *design workshop*, *construction*, dan *implementation*.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menampilkan rekomendasi produk kopi berdasarkan kesamaan atribut deskriptif melalui proses *text preprocessing*, pembobotan TF-IDF, dan perhitungan *cosine similarity*. Berdasarkan dua skenario uji coba yang dilakukan, diperoleh nilai *precision* sebesar 0,66 (66%), *recall* sebesar 1 (100%), dan *f1-score* sebesar 0,79 (79%), yang menandakan bahwa sistem memiliki tingkat ketepatan dan kelengkapan yang baik dalam menampilkan produk relevan sesuai preferensi pengguna.

Pada skenario pertama, varian Natural menjadi rekomendasi utama dengan nilai *similarity* tertinggi sebesar 0,9284, diikuti oleh Wine (0,8508) dan Full Wash (0,5256). Sedangkan pada skenario kedua, varian Semi Wash menempati peringkat pertama dengan *similarity* sebesar 1 diikuti oleh Full Wash (0,9284) dan Natural (0,5256). Hasil ini membuktikan bahwa sistem rekomendasi mampu beradaptasi terhadap perubahan *query* pengguna dan menampilkan hasil yang berbeda sesuai preferensi pencarian. Secara keseluruhan, metode CBF dapat membantu pengguna menemukan produk kopi yang relevan dan sesuai selera, sekaligus meningkatkan pengalaman berbelanja serta memperluas jangkauan pasar. Sistem ini berpotensi memperluas jangkauan pasar J2 Kopi Takengon dan mendukung strategi promosi produk secara lebih personal berbasis data.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa arah pengembangan yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya. Sistem rekomendasi CBF sangat bergantung pada kelengkapan data dan kualitas deskripsi produk, sehingga disarankan dilakukan pembaruan serta penambahan deskripsi produk secara berkala agar hasil rekomendasi semakin akurat dan bervariasi. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggabungan metode *Content-Based Filtering* dengan *Collaborative Filtering* (*hybrid*) untuk meningkatkan variasi dan akurasi hasil

rekomendasi, sekaligus mengatasi keterbatasan CBF yang cenderung hanya menampilkan produk dengan karakteristik serupa dari preferensi sebelumnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrafi, M.F. and Ningsih, D.H.U. (2023) 'Content-based filtering using cosine similarity algorithm for alternative selection on training programs', *Journal of Soft Computing Exploration*, 4(4), pp. 204–212. Available at: <https://doi.org/10.52465/joscex.v4i4.232>.
- Ahmad, N. et al. (2022) *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Berorientasi Objek*. Bandung: Widina Media Utama.
- Arifin, M.K. and Sari, R. (2025) 'Perancangan Aplikasi E-Commerce Berbasis Website Menggunakan Algoritma Content Based-Filtering Pada Toko Smoodie Foodie', *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, 6(1), pp. 13–22.
- BPS (2025a) *Statistik E-Commerce 2023*. Indonesia.
- BPS (2025b) *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024*. Indonesia.
- Christian, Y. and Kelvin, K. (2022) 'Rancang Bangun Aplikasi Kursus Online Berbasis Web Dengan Sistem Rekomendasi Metode Content-Based Filtering', *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), pp. 23–36. Available at: <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2181>.
- Fayyaz, Z. et al. (2020) 'applied sciences Recommendation Systems : Algorithms , Challenges , Metrics , and Business Opportunities', *Applloed Science*, pp. 9–14.
- Fernando, T. (2022) 'Rancang Bangun Marketplace Jasa Desain Dengan Menggunakan Metode Content-Based Filtering', *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial & Teknologi (SNISTEK)*, pp. 324–330.
- Hendersen, H. et al. (2024) 'ScienceDirect ScienceDirect Movie Recommendation System: A Comparison of Content-Movie Recommendation System: A Comparison Based and Collaborative Filtering of Content-Based and Collaborative Filtering', *Procedia Computer Science*, 245, pp. 860–868. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.10.313>.
- Hendrato, H. and Saefudin, M. (2023) 'Application Of The Rapid Application Development Method For Sales Information System For Traditional Minang Kabau Wdding Dresses', *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing) Website/URL:*, 7(2), pp. 333–346. Available at: <https://doi.org/10.52362/jisicom.v7i2.1280>.
- Muhammad Ridho Fasya, Muhamad Alda and Adnan Buyung Nasution (2025) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Rekomendasi Produk pada Supermarket Menggunakan Content Based Filtering Berbasis Web', *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika dan Bisnis Digital*, 4(1), pp. 28–37. Available at: <https://doi.org/10.55123/jumintal.v4i1.5114>.
- Norhikmah et al. (2025) *Buku Ajar Pengantar Sistem Rekomendasi*. Yogyakarta: PT.Green Pustaka Indonesia.
- Raza, S. et al. (2025) 'A Comprehensive Review of Recommender System : Transitioning from Theory to Practice', *arVix* [Preprint].
- Roy, D. and Dutta, M. (2022) 'A systematic review and research perspective on recommender systems', *Journal of Big Data* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40537-022-00592-5>.
- Setyo Widodo, D. (2024) 'Innovative Strategies In Managin Sosial Media Platforms For EfectiveBusiness Marketing To Indonesian Generation Z: Impact on Business Growth', *Business, Management and Economics Engineering*, 22(01), pp. 564–586.
- Sulami, A., Atina, V. and Nuralitasari, N. (2024) 'Penerapan Metode Content

Based Filtering dalam Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk Skincare’, *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 9(2), p. 172. Available at: <https://doi.org/10.30998/string.v9i2.24066>.

Widayanti, R. *et al.* (2023) ‘Improving Recommender Systems using Hybrid Techniques of Collaborative Filtering and Content-Based Filtering’, *Journal of Applied Data Sciences*, 4(3), pp. 289–302.