

PENERAPAN SISTEM REKOMENDASI UNDANGAN PERNIKAHAN MENGUNAKAN METODE HYBRID FILTERING PADA PLATFORM SHAZFA WEDDING

Umar Said Fathullah, Bondan Wahyu Pamekas, Hanifah Permatasari

Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Bhayangkara No. 55, Tipes, Serengan, Surakarta, Indonesia

220103169@mhs.udb.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri percetakan undangan pernikahan sangat cepat dan menawarkan banyak pilihan desain. Namun, hal ini sering membuat calon pelanggan merasa bingung karena banyaknya pilihan dan proses pencarian yang memakan waktu lama. Akibatnya, penjualan sering kali menurun. Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem rekomendasi yang dapat membantu pengguna menemukan undangan pernikahan yang sesuai dengan preferensi mereka secara otomatis. Sistem ini akan dikembangkan untuk platform Shazfa Wedding. Sistem rekomendasi ini dibangun menggunakan metode Waterfall dengan framework Laravel dan MySQL. Algoritma yang digunakan adalah Weighted Hybrid Filtering. Algoritma ini menggabungkan Content-Based Filtering (CBF) dan Collaborative Filtering (CF) dengan bobot 50% untuk CBF, 35% untuk rating, dan 15% untuk volume penjualan. Sistem ini diuji menggunakan Black-Box Testing untuk memastikan fungsionalitasnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik dan tidak ada bug. Algoritma hibrida ini dapat menyusun peringkat produk dengan baik. Variabel rating menjadi penentu utama saat karakteristik konten produk sama. Penelitian ini dapat mengatasi masalah cold start. Produk baru tanpa ulasan tetap dapat direkomendasikan secara objektif berdasarkan atribut kontennya. Nilai Final Hybrid Score yang didapatkan adalah 0.650.

Kata kunci : sistem rekomendasi, undangan, Hybrid Filtering, Cold Start, Shazfa Wedding.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, industri kreatif khususnya percetakan dan desain undangan mengalami perkembangan pesat [1]. Konsumen kini dihadapkan pada ribuan kombinasi pilihan, mulai dari tema (*rustic, modern, elegant* dll), jenis kertas (*jasmine, art carton, briefcard*, dll), hingga teknik cetak (*foil, emboss, laminasi*, dll). Banyaknya pilihan ini seringkali membuat calon pengantin atau penyelenggara acara merasa kelelahan dalam mengambil keputusan, sehingga mereka merasa kewalahan dan sulit menentukan pilihan yang sesuai dengan preferensi serta anggaran mereka. Penerapan *user experience* yang baik dalam suatu sistem dapat meningkatkan kepuasan pengguna serta mendukung penerimaan produk oleh masyarakat. Melalui pendekatan ini, implementasi sistem rekomendasi dapat membantu pengguna dalam pengambilan keputusan sekaligus meningkatkan kualitas layanan yang diberikan oleh bisnis [2].

Tanpa bantuan sistem, proses pencarian desain yang sesuai membutuhkan waktu berjam-jam, yang berpotensi menurunkan tingkat konversi penjualan. Untuk memudahkan pelanggan atau pengguna, sistem rekomendasi menjadi teknologi yang berfungsi memberikan saran atau prediksi mengenai item yang kemungkinan disukai pengguna berdasarkan preferensi, perilaku, atau karakteristik personal mereka [3]. Melalui implementasi sistem ini, diharapkan dapat membantu pengguna menemukan pilihan yang relevan di antara banyaknya alternatif

yang tersedia, sekaligus membantu penyedia jasa meningkatkan penjualan dan profitabilitas melalui layanan yang lebih terpersonalisasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun dan mengimplementasikan sebuah sistem rekomendasi produk undangan pernikahan yang dinamis pada platform Shazfa Wedding. Melalui sistem ini, diharapkan dapat membantu pengguna menyaring informasi secara cerdas serta mengurangi dampak *information overload*, sehingga proses pengambilan keputusan pada pemilihan desain undangan oleh pelanggan dapat berjalan secara otomatis, lebih efisien, dan tepat sasaran [4]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode Weighted Hybrid Filtering diterapkan untuk meminimalkan keterbatasan dari pendekatan CF dan CBF dengan menggabungkan keunggulan keduanya [5]. Pendekatan ini dinilai lebih fleksibel saat data terbatas serta mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan bervariasi. Implementasi dilakukan dengan cara menghitung skor akhir dari beberapa komponen, yaitu Content-Based Filtering, rating, dan volume penjualan. Semua komponen ini dijumlahkan secara linier dengan bobot tertentu. Perangkat lunak berbasis website dirancang menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Pengembangan sistem ini sendiri menggunakan metode Waterfall. Diharapkan sistem ini dapat menyusun peringkat produk dengan presisi dan berhasil mengatasi masalah yang terjadi pada produk baru, yaitu cold start.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Rekomendasi

Menurut [4], sistem rekomendasi berfungsi membantu pengguna menyaring informasi secara lebih cerdas serta mengurangi information overload, sehingga keputusan dapat diambil secara lebih efisien dan tepat.

2.2. Hybrid Filtering

Hybrid Filtering adalah metode rekomendasi yang menggabungkan dua pendekatan utama, yaitu Content-Based Filtering (CBF) dan Collaborative Filtering (CF), dengan tujuan memanfaatkan kelebihan masing-masing metode dan mengatasi keterbatasan keduanya [6]. *“metode hybrid filtering menggabungkan Content-Based Filtering dan Collaborative Filtering untuk memanfaatkan keunggulan masing-masing dan mengatasi keterbatasan mereka”*. Berikut rumus masing-masing metode nya:

2.3. Pengelolaan Data Produk

Pengolahan data merupakan tahap awal yang penting dalam pembangunan sistem rekomendasi [7].

“Modul Pengolahan Data berperan sebagai tahap awal dalam sistem rekomendasi yang bertugas membaca, membersihkan, dan memformat data transaksi pengguna serta data deskripsi produk” Tahap ini memastikan bahwa data yang akan digunakan dalam sistem memiliki kualitas dan struktur yang sesuai sehingga dapat mendukung proses analisis dan perhitungan rekomendasi secara optimal.

2.4. Website E-Commerce

Menurut [8], website merupakan media daring yang digunakan untuk menyediakan informasi, layanan, serta fasilitas transaksi secara elektronik melalui internet, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses produk dan melakukan pembelian secara online.

2.5. Penelitian Terdahulu

Menurut [5], dalam penelitian yang berjudul *“Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering”* Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Hybrid Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering (CF-CBF) menghasilkan performa terbaik dibandingkan metode CF, CBF, maupun hybrid CBF-CF, dengan nilai Hit Rate sebesar 0,8042 dan MAP@10 sebesar 0,3159.

Menurut [9], pada penelitian yang berjudul *“Implementasi Hybrid Filtering dalam Sistem Rekomendasi Berbasis Web untuk Persewaan Tenda Pesta”* hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Hybrid Filtering berhasil memberikan rekomendasi tenda yang optimal. Pengujian white-box menunjukkan algoritma berjalan dengan baik, sedangkan evaluasi UMUX-Lite memperoleh grade B, yang menunjukkan sistem telah diimplementasikan

dengan cukup baik.

Menurut [10]. Dengan judul *“Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata di Kabupaten Mojokerto dengan Metode Hybrid Filtering Berbasis Website”* hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Hybrid Filtering mampu memberikan rekomendasi destinasi wisata yang cukup relevan. Sistem memperoleh nilai precision tertinggi 1.00, nilai terendah 0.33, dan Mean Average Precision (MAP) sebesar 5.446, serta mendapatkan respon positif dari pengguna terhadap relevansi rekomendasi yang diberikan.

Menurut [6], penelitian yang berjudul *“Sistem Rekomendasi Kurikulum Adaptif Berbasis Profil Lulusan Menggunakan Metode Hybrid Filtering”* hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Hybrid Filtering dengan komposisi Content-Based Filtering (0.8) dan Collaborative Filtering (0.2) menghasilkan performa terbaik dengan nilai precision@5 sebesar 0.7771, recall@5 sebesar 0.5342, dan F1-score@5 sebesar 0.6335. Hasil tersebut lebih baik dibandingkan metode tunggal CBF maupun CF.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Sumber Data

Data Primer data dikumpulkan secara langsung dari toko Shazfa Wedding yang menjadi fokus penelitian, berupa data produk (nama produk, kategori, harga, deskripsi produk), informasi stok dan varian produk, dan data perilaku pembeli di toko seperti produk yang paling diminati. Dan data Sekunder dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari platform marketplace seperti Tokopedia, Shopee. Data yang diperoleh meliputi data rating produk, ulasan pelanggan, jumlah pembelian, popularitas produk, dan informasi terkait produk sejenis. Penggunaan kedua jenis data tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik produk dan preferensi pelanggan sehingga dapat mendukung proses pembangunan sistem rekomendasi secara lebih akurat.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung proses interaksi antara pelanggan dan penjual dalam memilih produk di Toko Shazfa Wedding. Peneliti mencermati cara penjual memberikan informasi dan rekomendasi produk kepada pelanggan, baik melalui penyampaian langsung, penunjukan contoh produk, maupun penjelasan tentang variasi, harga, dan keunikan tiap item. Selain itu, peneliti juga memperhatikan preferensi pelanggan terkait jenis undangan, bahan, warna, serta jumlah kebutuhan yang mereka sebutkan saat memilih produk.

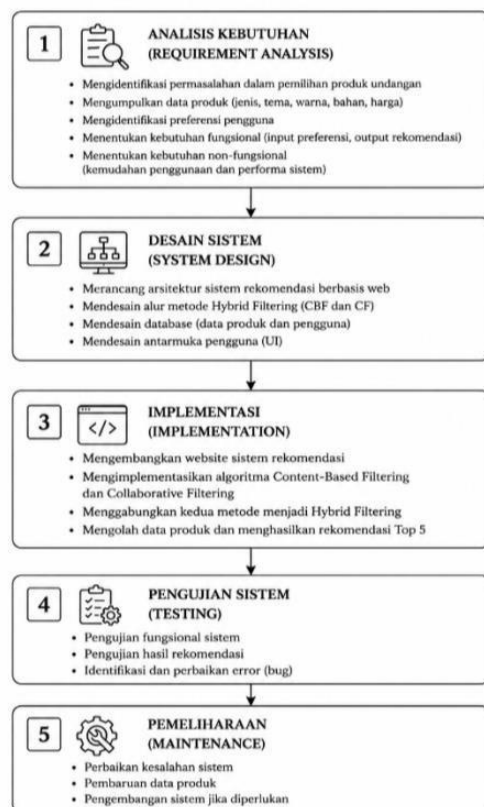
Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dari katalog produk yang disediakan oleh Toko Shazfa Wedding, seperti daftar produk, foto, harga, dan deskripsi singkat. Selain itu, peneliti juga mendokumentasikan data dari marketplace seperti Tokopedia dan Shopee, berupa rating, ulasan

pelanggan, serta jumlah penjualan produk sejenis. Data ini digunakan untuk memahami karakteristik produk serta kecenderungan preferensi pelanggan terhadap berbagai jenis undangan.

Wawancara dilakukan dengan pemilik Toko Shazfa Wedding untuk memperoleh informasi mengenai pengelolaan produk, kategori undangan yang ditawarkan, serta faktor-faktor yang memengaruhi pilihan pelanggan. Wawancara ini membantu peneliti memahami preferensi pelanggan yang menjadi dasar penyusunan sistem rekomendasi.

3.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode ini dipilih karena memiliki alur kerja yang terstruktur, sistematis, dan mudah diterapkan pada proses pengembangan aplikasi berbasis website dengan fitur sistem rekomendasi. Adapun tahapan dalam metode Waterfall pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode pengembangan sistem menggunakan waterfall

- Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis) Mengidentifikasi permasalahan dalam pemilihan produk undangan, Mengumpulkan data produk (jenis, tema, warna, bahan, harga), Mengidentifikasi preferensi pengguna, Menentukan kebutuhan fungsional (input preferensi, output rekomendasi), Menentukan kebutuhan non-fungsional (kemudahan *penggunaan* dan performa sistem)

- Desain Sistem (System Design) yaitu: Merancang arsitektur sistem rekomendasi berbasis web, Mendesain alur metode Hybrid Filtering (CBF dan CF), Mendesain database (data produk dan pengguna), Mendesain antarmuka pengguna (UI),
- Implementasi (Implementation) yaitu : Mengembangkan website sistem rekomendasi, Mengimplementasikan algoritma Content-Based Filtering dan Collaborative Filtering, Menggabungkan kedua metode menjadi Hybrid Filtering, Mengolah data produk dan menghasilkan rekomendasi Top 5
- Pengujian Sistem (Testing) meliputi : Pengujian fungsional sistem, Pengujian hasil rekomendasi, Identifikasi dan perbaikan error (bug)
- Pemeliharaan (Maintenance) meliputi: Perbaikan kesalahan sistem, Pembaruan data produk, Pengembangan sistem jika diperlukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Sistem diimplementasikan dengan membuat situs web untuk rekomendasi undangan pernikahan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Sistem ini dibuat untuk membantu pengguna dalam menentukan pilihan produk undangan pernikahan sesuai dengan preferensi yang diinginkan dengan menggunakan metode Hybrid Filtering.

Sistem rekomendasi website memiliki beberapa fitur penting, yaitu halaman daftar produk, halaman detail produk, fitur masukan preferensi pengguna, serta halaman hasil rekomendasi produk. Sistem akan mengolah data barang sesuai atribut seperti tema, warna, bahan, dan kategori produk untuk memberikan rekomendasi yang sesuai.

Selain itu, sistem juga menggunakan metode collaborative filtering dengan memanfaatkan data penilaian dan popularitas barang. Hasil dari kedua metode itu selanjutnya dikombinasikan dengan metode hybrid filtering untuk menghasilkan skor hibrida dan menetapkan rekomendasi produk yang optimal.

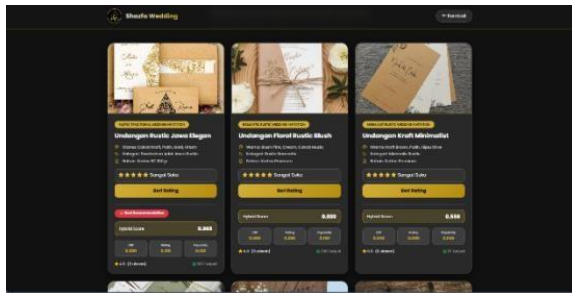
Dibawah ini tampilan implementasi sistem rekomendasi undangan pernikahan pada platform shazfa wedding :



Gambar 2. tampilan halaman dashboard

Gambar diatas merupakan tampilan halaman dashboard website shazfa wedding, terdapat berbagai fitur, dari home, cari rekomendasi, produk, faq, dan

halaman login untuk admin.



Gambar 3. Halaman hasil rekomendasi produk

Gambar diatas adalah hasil rekomendasi produk undangan diatas, memperlihatkan hasil rekomendasi produk undangan pernikahan di website Shazfa Wedding dengan menggunakan metode Hybrid Filtering. Sistem menunjukkan sejumlah produk rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna dengan mengintegrasikan metode Content-Based Filtering (CBF) dan Collaborative Filtering (CF).

Pada gambar diatas, produk “Undangan Rustic Jawa Elegan” mendapatkan Hybrid Score tertinggi yaitu 0.965 sehingga ditampilkan sebagai Rekomendasi Terbaik. Angka tersebut diperoleh dari kombinasi nilai CBF yang mencapai 0.500, rating pengguna sebesar 0.315, dan popularitas yang bernilai 0.150. Barang ini sangat relevan karena sejalan dengan preferensi pengguna menurut kategori, warna, dan jenis bahan undangan.

Berdasarkan hasil implementasi, sistem rekomendasi telah berhasil melakukan perankingan produk dengan menggunakan metode Hybrid Filtering, sehingga dapat memunculkan rekomendasi produk undangan yang paling sesuai dengan preferensi pengguna. Selain itu, sistem ini juga menyajikan informasi tambahan seperti penilaian pengguna, total ulasan, serta jumlah produk yang terjual untuk memudahkan pengguna dalam menilai pilihan produk undangan.

4.2. Implementasi Hybrid Filtering

Pada sub-bab ini menjelaskan proses komputasi pada sisi backend serta penerapan algoritma Hybrid Filtering. Sistem ini menggabungkan metode CBF (Content-Based Filtering), dengan CF (Collaborative Filtering) yang dipresentasikan melalui variabel Rating dan Popularity/Sales. Pendekatan hibrida yang digunakan adalah *Weighted Hybrid*, dimana skor akhir dihitung melalui penjumlahan linier berbobot dari setiap komponen penyusun filter.

4.3. Formulasi Matematis Pembentukan Score

Berdasarkan arsitektur sistem yang dibangun, pembentukan nilai rekomendasi akhir (Final Hybrid Score) dihitung berdasarkan fungsi linier berbobot dengan mengkalikan masing-masing parameter murni dengan bobot global yang telah ditentukan. Persamaan rumus umum yang diterapkan pada sistem sebagai berikut :

$$\{Hybrid\ Score\} = (S_{cbf} \times W_{cbf}) + (S_{rating} \times W_{rating}) + (S_{sales} \times W_{sales}) \quad (5)$$

Di mana ditetapkan nilai bobot global (Global Weights) yang dikonfigurasi pada backend sistem adalah:

$$W_{cbf} \text{ (Bobot Content-Based Filtering) } = 0.50$$

(Kontribusi 50%)

$$W_{rating} \text{ (Bobot Collaborative/Rating) } = 0.35$$

(Kontribusi 35%)

$$W_{sales} \text{ (Bobot Popularitas/Penjualan) } = 0.15$$

(Kontribusi 15%)

Sehingga, visualisasi rumus turunan komputasi yang berjalan pada sistem adalah:

$$Hybrid\ Score = (S_{cbf} \times 0.50) + (S_{rating} \times 0.35) + (S_{sales} \times 0.15) \quad (6)$$

4.4. Algoritma Normalisasi Parameter Input

Sebelum melakukan penghitungan bobot global, setiap parameter harus melalui proses normalisasi nilai ke dalam rentang skala indeks 0.0 sampai 1.0 agar tidak terjadi bias pada data.

Komputasi Nilai *Content-Based Filtering* (S_{cbf} rekomendasi yang lebih akurat dan). Sistem menggunakan skala prioritas kriteria yang berdasarkan pada bobot poin internal yang diberikan mencakup :

Tema dengan nilai 4, Warna dengan nilai 2, dan Kategori dengan nilai 1.

Rumus normalisasi nilai murni CBF dinyatakan dalam persamaan:

$$S_{cbf} = \frac{\text{total poin kriteria yang cocok}}{\text{total maksimal poin kriteria yang dicari}} \quad (7)$$

- Jika User mencari Tema, maka komponen total kriteria bertambah 4 poin. Jika teks database mengandung katakunci input (*string contains*), sistem memberi cbf Poin + 4.
- Jika User mencari Warna, komponen total bertambah 2 poin. Jika cocok, cbf Poin + 2.
- Jika User mencari Kategori, komponen total bertambah 1 poin. Jika cocok, cbf Poin + 1.

Komputasi Nilai *Collaborative Filtering* / Rating (S_{rating} rekomendasi yang lebih akurat dan). Nilai representasi penilaian kelompok diperoleh dengan mengambil nilai rata-rata dari rating produk (*rata_rata_rating*) yang dihitung secara dinamis melalui relasi table database menggunakan fungsi agregasi *withAvg()*. Nilai tersebut selanjutnya dinormalisasi dengan membaginya menggunakan batas nilai rating maksimum (*skala 5*) melalui rumus:

$$S_{rating} \text{ rekomendasi yang lebih akurat dan } = \frac{\text{rata - rata rating produk}}{5} \quad (8)$$

Tingkat tren popularitas barang dihitung berdasarkan variable total volume penjualan produk (*jumlah_terjual*). Untuk mencegah perubahan skor yang ekstrim, sistem menerapkan pembatasan nilai

maksimum (*threshold truncation*) dengan menerapkan fungsi nilai terendah dengan Batasan 100 transaksi penjualan dengan rumus :

$$S_{sales} = \frac{\text{rekomendasi yang lebih akurat dan}}{\frac{(\text{jumlah terjual})}{100}}, 1 \quad (9)$$

Artinya, jika produk telah terjual ≥ 100 item, maka secara otomatis akan memperoleh nilai popularitas murni sempurna yaitu 1.0.

4.5. Alur Logika Proses Rekomendasi (Langkah Kerja Sistem)

Implementasi pengeksesikan kode algoritma *Hybrid Filtering* pada sistem digambarkan melalui langkah-langkah prosedural. Berikut Penjelasan Singkat Alur Kerja Sistem:

- Input & Normalisasi: Sistem menerima input variasi (Tema, Warna, Kategori) dari pengguna dan mengubah formatnya menjadi huruf kecil (*lowercase*) lewat fungsi *strtolower(trim())*.
- Kueri Dinamis Database: Sistem menarik seluruh data produk yang relevan dari database dengan mencocokkan kata kunci menggunakan klausa *LIKE (kondisi where & orWhere)*, sekaligus mengambil data rata-rata rating produk.
- Kalkulasi Skor Hibrida (Per Produk): Sistem melakukan perulangan (*looping*) untuk menghitung 3 komponen nilai utama yang dinormalisasi ke skala 0.0 s.d. 1.0 : CBF Score (S_{cbf} rekomendasi yang lebih akurat dan): Pencocokan kata kunci berdasarkan bobot poin internal kriteria. Rating Score (S_{rating}): Nilai rata-rata rating produk dibagi skala 5. Popularity Score (S_{sales}): Nilai penjualan produk dibagi skala 100 menggunakan fungsi *min(..., 1)*.
- Pembobotan Akhir (*Weighted Hybrid*): Ketiga nilai murni yang didapat kemudian dikalikan dengan bobot global sistem: 50% CBF, 35% Rating, dan 15% Popularitas untuk menghasilkan *Final Hybrid Score*.
- Pengurutan & Output: Kumpulan produk diurutkan berdasarkan skor tertinggi ke terendah (*sortByDesc*), diformat menjadi 3 angka di belakang koma (*number_format*), lalu dikirim untuk ditampilkan pada halaman *view* rekomendasi.

4.6. Contoh Studi Kasus Perhitungan Sistem (Trace Code Simulasi)

Sebagai bukti keandalan komputasi sistem, disimulasikan sebuah studi kasus pengujian matematis yang dijalankan dalam sistem berdasarkan salah satu contoh data nyata pada antarmuka pengguna:

- Kondisi Awal Input Pengguna: Input tema = "rustic", Input warna = "cokelat", Input kategori = (kosong/tidak diisi)
Maka nilai total maksimal poin kriteria yang dicari adalah : 4 (tema) + 2 (warna) = 7 poin.

- Profil Data Produk Uji (Undangan Rustic Jawa Elegan): Spesifikasi produk tema = "rustic traditional", warna = "cokelat, kraft, putih", kategori = "adat jawa". Performa historis : *rata_rata_rating* = 4.50; *jumlah_terjual* = 300

- Perhitungan Langkah demi Langkah oleh Sistem: Hitung Komponen CBF (S_{cbf} rekomendasi yang lebih akurat dan): Pencocokan tema: kata "rustic" ada pada "rustic traditional" = (poin + 4). Pencocokan warna: kata "coklat" ada pada "cokelat kraft, putih" = (poin + 2).

$$S_{cbf} = \frac{4 + 2}{7} = \frac{6}{7} \approx 0.8571 \quad (10)$$

Skor CBF Terbobot = rekomendasi yang lebih akurat dan $0.8571 \times 0.50 = 0.4285$

Hitung Komponen Rating (S_{rating}):

$$S_{rating} = \frac{4.50}{5} = 0.9000 \quad (11)$$

Skor Rating Terbobot = $0.9000 \times 0.35 = 0.3150$

Hitung Komponen Popularitas (S_{sales}):

$$S_{pop} = \min\left(\frac{300}{100}, 1\right) = \min(3, 1) = 1.0000 \quad (12)$$

Skor Popularitas Terbobot = $1.0000 \times 0.15 = 0.1500$

Hitung Total Hybrid Score Akhir:

$$HybridScore = 0.4285 + 0.3150 + 0.1500 = 0.8935 \quad (13)$$

Output Pemformatan 3 Desimal Sistem: *score* = 0.894 (Hasil pembulatan sistem dari 0.8935) *cbf* = 0.429, *rating* = 0.315, *sales* = 0.150

Semua nilai simulasi di atas menunjukkan bagaimana proses pemecahan nilai *raw* yang disimpan sistem bekerja sebelum dilempar ke fungsi *number_format*.

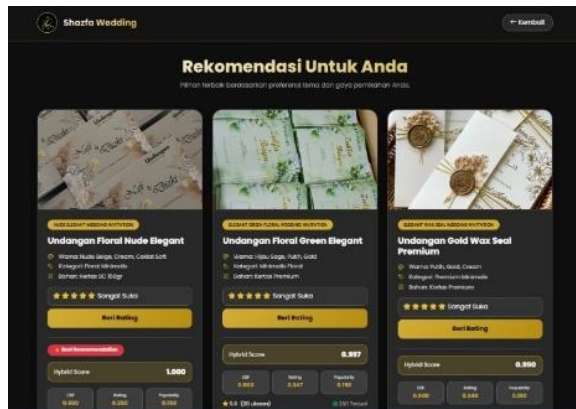
4.7. Hasil Rekomendasi

Pada halaman rekomendasi ini menjelaskan pengaplikasian antarmuka (*view*) utama yang bertujuan menyajikan urutan produk undangan pernikahan kepada pengguna berdasarkan pengumpulan nilai Hybrid score tertinggi. Data angka pecahan decimal yang dihasilkan oleh fungsi pemrosesan backend diubah menjadi wakil visual dalam format kartu produk.

4.8. Visualisasi Antarmuka Sistem

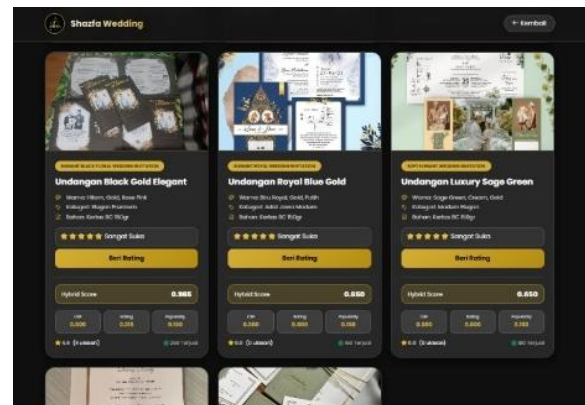
Sistem akan menunjukkan hasil rekomendasi secara dinamis berdasarkan kriteria preferensi yang dimasukkan oleh pengguna. Penelitian dilakukan dengan menginput parameter yang bertema "Elegan". Sistem secara otomatis memberikan tanda khusus (badge) berupa "Rekomendasi Terbaik" pada produk

yang berhasil meraih peringkat teratas atau skor tertinggi (skor sempurna 1.000). Setiap kartu produk menyediakan transparansi data yang mencakup rincian nilai pecahan komponen pembentuk (CBF, Rating, dan Popularity) langsung di bawah informasi detail produk untuk mengedukasi pengguna tentang dasar logis peringkat tersebut.



Gambar 4. Antarmuka Halaman Hasil Rekomendasi dengan Kata Kunci Preferensi "Elegant"

Berdasarkan pada gambar 4 dan 5, membuktikan bahwa sistem berjalan dengan baik.



Gambar 5. Antarmuka Halaman Hasil Rekomendasi dengan Kata Kunci Preferensi "Elegant"

4.9. Analisis Dan Nilai Urutan (Rangking)

Untuk mempermudah pembacaan data yang terlihat pada Gambar 2 dan 3, semua elemen nilai numerik pembentuk Hybrid Score dari simulasi kata kunci "Elegant" disusun ke dalam bentuk matriks tekstual. Data pemetaan dari enam produk teratas yang berhasil melewati tahap Conditional Filtering database disajikan dalam Tabel dibawah ini:

Table 1. Kumpulan Hasil Komputasi Urutan Rekomendasi Tema "Elegant" Berdasarkan Hybrid Score

No	Nama Produk	Skor CBF (50%)	Skor Rating (35%)	Skor Sales (15%)	Final Hybrid Score	Status Output
1	Undangan Floral Nude Elegant	0.500	0.350	0.150	1.000	Best Recommendation
2	Undangan Floral Green Elegant	0.500	0.347	0.150	0.997	Direkomendasikan
3	Undangan Gold Wax Seal Premium	0.500	0.340	0.150	0.990	Direkomendasikan
4	Undangan Black Gold Elegant	0.500	0.315	0.150	0.965	Direkomendasikan
5	Undangan Royal Blue Gold	0.500	0.000	0.150	0.650	Direkomendasikan
6	Undangan Luxury Sage Green	0.500	0.000	0.150	0.650	Direkomendasikan

Berdasarkan perbandingan data pada Tabel diatas, beberapa poin penting dapat disimpulkan mengenai kinerja algoritma hibrida yang digunakan. Pertama, hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi dan sensitivitas bobot yang sangat tinggi pada sistem. Produk "Undangan Floral Nude Elegant" meraih posisi teratas dengan skor sempurna (1.000). Dengan pengamatan, produk yang berada di peringkat satu hingga empat menunjukkan nilai kedekatan konten (CBF) dan metrik popularitas (Sales) yang sama, yaitu masing-masing 0.500 dan 0.150. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan nilai pada variabel Rating ($0.350 \rightarrow 0.347 \rightarrow 0.340 \rightarrow 0.315$) efektif berfungsi sebagai faktor penentu utama dalam menciptakan urutan rekomendasi yang akurat bagi pengguna.

Penggabungan metode Weighted Hybrid ini terbukti berhasil dalam mengatasi masalah klasik cold start. Fenomena ini terlihat jelas pada posisi produk "Undangan Royal Blue Gold" dan "Undangan Luxury Sage Green" di urutan kelima dan keenam. Kedua produk itu adalah barang baru yang belum memiliki

catatan ulasan dari pembeli, sehingga indeks penilaiannya berjumlah nol (Skor Rating = 0.000). Dalam penerapan algoritma Collaborative Filtering yang konvensional, absennya data riwayat ulasan akan mengakibatkan produk baru tidak dapat diproses oleh sistem. Namun, dengan menggunakan pembobotan hibrida, keberadaan nilai kesesuaian atribut konten (CBF = 0.500) dapat mengimbangi kekurangan data tersebut, sehingga produk masih bisa ditampilkan dalam daftar rekomendasi dengan skor akhir mencapai 0.650. Sistem juga memperlihatkan ketahanan operasional yang baik saat menghadapi kasus nilai kembar (tie-breaking), seperti yang terjadi pada produk peringkat kelima dan keenam. Mekanisme pengurutan dari yang tertinggi ke terendah melalui fungsi `sortByDesc('score')` di backend Laravel dapat menyusun urutan objek secara teratur tanpa menyebabkan konflik data atau kerusakan pada tampilan aplikasi. Penurunan akumulasi skor akhir secara berurutan dari peringkat atas hingga bawah menegaskan bahwa semua logika komputasi hibrida pada platform ini telah beroperasi dengan valid,

objektif, dan tanpa kesalahan (*error*).

4.10. Pengujian Sistem

Pengujian sistem rekomendasi yang lebih akurat dan Shazfa Wedding dilakukan dengan menggunakan metode Black-Box Testing. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa platform Shazfa Wedding memiliki kualitas fungsionalitas yang baik. Pengujian

ini memfokuskan pada beberapa hal, seperti antarmuka, akurasi pemrosesan input, dan kesesuaian output rekomendasi. Dalam proses ini, tidak diperlukan pengecekan struktur kode internal program.

4.11. Hasil dan Analisis Pengujian Black-Box

Hasil pengujian *Black-Box* pada platform Shazfa Wedding disajikan pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsi Sistem (Black-Box Testing)

No	Fitur / Fungsi Sistem	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian Riil	Status
1	Input Preferensi Pengguna	Pengguna memilih kombinasi kriteria (Tema, Warna, Kategori) pada form pencarian.	Sistem berhasil menangkap data parameter input dan mengalokasikannya ke memori server.	Parameter terisi lengkap dan siap diteruskan ke fungsi backend.	Sesuai
2	Conditional Filtering (DB)	Menginputkan kombinasi kata dengan huruf besar/kecil dan spasi acak.	Sistem melakukan trimming dan lowercase lalu menampilkan produk yang relevan.	Data string dibersihkan otomatis dan query LIKE database berhasil menarik produk.	Sesuai
3	Kalkulasi Hybrid Score	Menghitung akumulasi nilai 3 komponen (Skor CBF, Rating, dan Sales) per produk.	Backend memproses formula perkalian bobot global (50%, 35%, 15%) secara akurat.	Hasil kalkulasi berupa angka desimal dengan 3 angka di belakang koma.	Sesuai
4	Pengurutan (Sorting)	Menampilkan daftar produk hasil komputasi pada halaman website.	Produk diurutkan dari nilai Hybrid Score tertinggi ke terendah secara otomatis.	Urutan produk tampil menurun sesuai nilai hybrid score tanpa data tertukar.	Sesuai
5	Manajemen Cold Start	Menguji produk baru yang memiliki riwayat 0 ulasan (Rating = 0.000).	Produk baru tetap muncul pada rekomendasi karena memiliki nilai CBF.	Produk baru berhasil tampil pada daftar rekomendasi sesuai kecocokan konten.	Sesuai
6	Fitur "Beri Rating"	Pengguna memberikan rating pada produk dan menyimpan ulasan.	Nilai rata-rata rating produk pada database terupdate secara otomatis.	Data rating berhasil disimpan dan memengaruhi perhitungan hybrid score berikutnya.	Sesuai

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, seluruh fungsi utama sistem rekomendasi *Hybrid Filtering* pada platform Shazfa Wedding berhasil berjalan sempurna dengan tingkat keberhasilan 100%. Selama proses pengujian berlangsung, sistem terbukti andal karena tidak ditemukan adanya *bug*, kesalahan kalkulasi, maupun kendala pada antarmuka pengguna (*interface crash*).

Hasil ini membuktikan secara ilmiah bahwa sistem yang kita miliki tidak hanya benar dari sisi teori melalui perhitungan matematika pada bab sebelumnya, Sistem ini juga terbukti dapat diandalkan, stabil, dan siap digunakan untuk membantu calon pelanggan dalam memilih produk undangan pernikahan yang tepat. Ini berarti bahwa sistem ini dapat mendukung proses pengambilan keputusan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *Hybrid Filtering* memanfaatkan framework Laravel pada platform Shazfa Wedding untuk merekomendasikan produk undangan pernikahan secara dinamis. Hasil eksperimen bertema "*Elegant*"

menunjukkan bahwa algoritma ini sangat presisi dalam mengonstruksi urutan (*ranking*) produk melalui integrasi bobot tetap (50% CBF, 35% Rating, dan 15% Sales), di mana variabel ulasan pengguna (*Rating*) menjadi faktor penentu utama saat karakteristik konten bernilai identik. Lebih lanjut, pendekatan *Weighted Hybrid* yang diterapkan sukses mengatasi kendala klasik *cold start problem* karena itu sistem tetap mampu memunculkan produk baru (Rating = 0.000) berkat sokongan nilai kecocokan atribut konten (CBF). Guna pengembangan sistem di masa depan, penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas variabel penyaringan pada komponen CBF dengan menambahkan parameter harga serta jenis bahan cetak, melakukan integrasi dengan algoritma berbasis *Machine Learning* seiring bertambahnya volume basis data, serta melaksanakan pengujian kepuasan pengguna akhir menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) bisa digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna secara lebih luas, untuk mengevaluasi aspek pengalaman pengguna secara komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hardianto, M. Revnu Ohara, E. Tri Nengsih, M. Alfajar, R. Alfandi, and M. Halim Amrin, "Pelatihan Coreldraw Dalam Mendukung Ekonomi Kreatif Pada Industri Percetakan Kepada Siswa/I SMKN 5 Pekanbaru," *Journal of Computer Science Community Service*, vol. 6, no. 1, pp. 44–51, 2026.
- [2] D. Saputra and R. Kania, "Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2022.
- [3] D. Prasetyo, "JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering) ANALYSIS OF RECOMMENDATION SYSTEM ON TRAVEL PLATFORM USING CONTENT-BASED FILTERING AND COLLABORATIVE FILTERING ALGORITHMS AT PT ANGKASA TOUR & TRAVEL," *JITE*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.31289/jite.vxix.xxx.
- [4] H. H. Arfisko, "Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Hybrid Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering." e-Proceeding of Engineering, vol. 9, no. 3, pp. 2149–2159, Jun. 2022.
- [5] A. A. P. Yudha, Munir, and Ani Anisyah, "Perancangan Sistem Rekomendasi Akomodasi pada Event Konser dengan Metode Hybrid Filtering," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 4, no. 2, pp. 631–641, Jul. 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.493.
- [6] H. Asy'ari, Y. Urrochman, A. Ro'uf C, and * Korespondensi, "Sistem Rekomendasi Kurikulum Adaptif Berbasis Profil Lulusan Menggunakan Metode Hybrid Filtering," *Online) Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 15, no. 2, pp. 2025–111, 2022, doi: 10.26594/teknologi.v15i2.5795.
- [7] A. Rachmaniar, S. Widayati, K. Rokoyah, P. Studi Manajemen Informatika, P. Studi Sistem Informasi, and S. Jakarta STI, "SISTEM REKOMENDASI PRODUK E-COMMERCE MENGGUNAKAN COLLABORATIVE FILTERING DAN CONTENT-BASED FILTERING (E-Commerce Product Recommendation System Using Collaborative Filtering and Content-Based Filtering)," *Journal of Information System, Informatics and Computing Issue Period*, vol. 9, no. 1, pp. 40–54, 2025, doi: 10.52362/jisicom.v9i1.1904.
- [8] 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.
- [9] Y. Muflihah and M. Widya Wardhani, "Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi Volume 1, No 4-Mei 2024 e-ISSN : 3025-888X IMPLEMENTASI HYBRID FILTERING DALAM SISTEM REKOMENDASI BERBASIS WEB UNTUK PERSEWAAN TENDA PESTA."
- [10] M. Alfin, T. Putra, and R. Alit, "Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata di Kabupaten Mojokerto dengan Metode Hybrid Filtering Berbasis Website," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 07, 2025