

IMPLEMENTASI HYBRID FILTERING DALAM SISTEM REKOMENDASI BERBASIS WEB UNTUK PERSEWAAN TENDA PESTA

Yusrida Muflihah^{1*}, Mila Widya Wardhani²

^{1,2}Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

yusridamuflihah@untag-sby.ac.id¹, 1462000105@untag-sby.ac.id²

Received: 10-05-2024

Revised: 24-05-2024

Approved: 29-05-2024

ABSTRAK

Model tenda pesta yang beragam dengan biaya dan kebutuhan yang berubah-ubah sering kali menyulitkan penyewa untuk membuat keputusan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Sementara itu, para pengusaha juga mengalami kesulitan dalam memberikan saran model dan jenis tenda pesta yang paling tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi yang dapat membantu penyedia jasa persewaan tenda untuk lebih mengembangkan layanan dan pengalaman klien. Metode yang digunakan untuk menyusun sistem rekomendasi ini hybrid filtering, yaitu teknik yang berasal dari penggabungan dua metode. Dua metode yang digunakan dalam penelitian adalah collaborative filtering dan content-based filtering. Mengingat hasil eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan strategi umux-lite, sistem rekomendasi ini memiliki nilai B dan hasil pengujian yang menggunakan teknik white-box menunjukkan bahwa penghitungan yang dilakukan berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : Sistem Rekomendasi, Hybrid Filtering, Collaborative Filtering, Content-based filtering

PENDAHULUAN

Teknologi adalah keseluruhan informasi, penguasaan, dan siklus yang digunakan untuk merencanakan, membuat, menciptakan, dan menyampaikan produk, layanan, dan kerangka kerja yang menggunakan sumber daya dan energi alami untuk mengatasi permasalahan manusia.

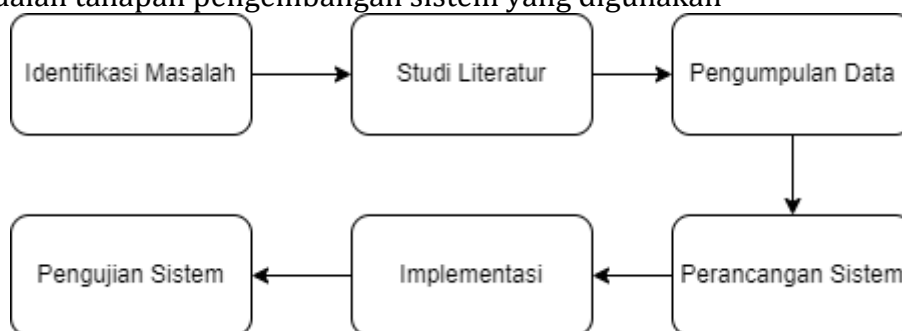
Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan oleh APJII, pengguna internet pada 2022-2023 telah mencapai 215.63 juta orang. Menurut (Finaka, 2023) angka ini meningkat sebesar 2.67% dibandingkan dengan periode sebelumnya. Peningkatan perkembangan teknologi yang cepat berdampak baik bagi perusahaan dan organisasi yang bergerak di bidang industri, penjualan dan jasa (Erlangga & Sutrisno, 2020). Penggunaan teknologi di berbagai bidang usaha memungkinkan peningkatan efisiensi, produktivitas dan kualitas serta mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pesatnya kemajuan teknologi saat ini memacu para pelaku bisnis untuk berkompetisi dalam memanfaatkan teknologi yang ada untuk meningkatkan usaha yang telah mereka dirikan, salah satunya adalah bisnis yang berfokus pada penyediaan jasa persewaan tenda pesta.

Saat ini, bisnis persewaan tenda pesta telah berkembang pesat seiring dengan meluasnya pemanfaatan teknologi untuk media promosi. Tetapi, karena adanya berbagai macam model, harga, ukuran, dan kapasitas tenda pesta yang berbeda, seringkali calon penyewa merasa bingung dan kesulitan dalam memilih tenda pesta yang cocok dengan kebutuhan mereka. Sementara itu, para pemilik usaha seringkali merasa kesulitan dalam memberikan rekomendasi mengenai model tenda pesta terbaik. Menurut (Indah Marthasari et al., 2015) sistem rekomendasi merupakan salah satu strategi yang dapat diterapkan di era *modern* saat ini. Sistem rekomendasi adalah teknik yang digunakan untuk melakukan prediksi terhadap suatu objek (Larasati Fatoni Batari Agung & Februariyanti Herny, 2021). Dalam

sistem rekomendasi, algoritma yang biasa digunakan adalah *collaborative filtering* dan *content based filtering* (Wijaya & Alfian, 2018). Namun, kedua algoritma memiliki kekurangan jika digunakan secara tunggal. Oleh karena itu, penggabungan kedua algoritma diharapkan dapat menutupi kekurangan dari masing-masing algoritma jika diterapkan secara tunggal. Menurut (Tomm y et al., 2020) keakuratan sistem rekomendasi dapat ditingkatkan lagi dengan menggabungkan kedua metode menjadi satu. Penggabungan metode ini disebut dengan *hybrid filtering*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *hybrid filtering* untuk melakukan pemberian rekomendasi pada sistem rekomendasi yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengembangkan dan menguji sistem rekomendasi pada usaha jasa persewaan tenda pesta XYZ. Proses pengembangan sistem pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap. Berikut adalah tahapan pengembangan sistem yang digunakan



Gambar 1 Tahapan Pengembangan Sistem

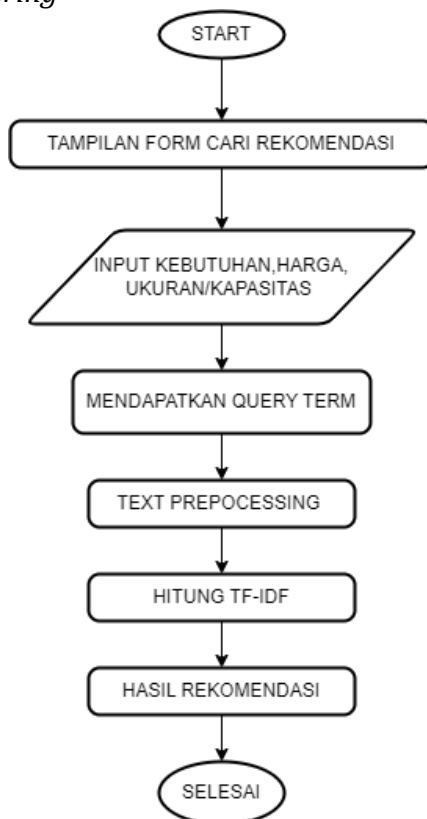
1. Identifikasi Masalah
Tahap pertama pada penelitian ini adalah pengidentifikasian masalah yang dihadapi oleh penyedia jasa persewaan tenda pesta XYZ dalam membantu pelanggan memilih model tenda dan alat pesta yang sesuai.
2. Studi Literatur
Tahap kedua dalam penelitian ini adalah mempelajari literatur yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai dukungan dalam proses penelitian.
3. Pengumpulan Data
Pada tahap ini, informasi yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan dikumpulkan. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan yang digunakan adalah metode observasi yang dilakukan langsung pada bisnis penyewaan tenda pesta XYZ terkait jenis-jenis tenda. Ditemukan enam jenis tenda dengan berbagai spesifikasi, ukuran, kapasitas, dan harga.
4. Perancangan Sistem
Proses perancangan sistem dilakukan dengan membuat berbagai diagram untuk mendukung pengembangan sistem informasi pengaduan berbasis web. Diagram yang dibuat mencakup *usecase diagram* dan *activity diagram*.
5. Implementasi
Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang kemudian diimplementasikan melalui proses pengkodean. Pada tahap ini, metode *hybrid filtering* juga akan diterapkan dalam sistem. Untuk merancang sistem rekomendasi tenda pesta, peneliti pertama-tama menggunakan algoritma *content-based filtering* dengan pendekatan TF-IDF dan *cosine similarity* untuk menentukan tingkat kemiripan antara data

tenda pesta dalam database dengan kebutuhan yang diinputkan oleh pengguna. Data yang telah diinputkan akan dihitung bobotnya menggunakan pendekatan TF-IDF, dan dari nilai bobot tersebut, kemiripan vektor (dokumen) query dengan setiap data tenda dalam database dihitung menggunakan cosine similarity. Kemudian setelah itu peneliti menerapkan algoritma *collaborative filtering* dengan pendekatan *euclidean similarity* dan *weighted sum*. Kemiripan antara pengguna akan dihitung dengan pendekatan *euclidean similarity* berdasarkan data rating yang ada dalam *database*. Kemudian hasil kemiripan tersebut digunakan untuk perhitungan prediksi rating dengan menggunakan pendekatan *weighted sum*.

6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, sistem rekomendasi yang telah dirancang akan diuji menggunakan metode *white-box*. Selain itu, dilakukan juga pengujian dengan *umux-lite* untuk mengevaluasi kegunaan dan kemudahan penggunaan sistem.

2.1. Metode *Content-based Filtering*



Gambar 2 Alur Proses Metode *Content-based Filtering*

Algoritma *content-based filtering* mampu memberikan rekomendasi dengan mendasarkan pada kesamaan dengan produk yang pernah disukai pengguna di masa lalu (Eli Lavindi & Rohmani, 2019). Metode *content-based filtering* kerap digunakan untuk merekomendasikan berita, artikel, atau situs web. Cara kerja metode ini adalah dengan mengekstrak informasi dari item yang ada, kemudian membandingkannya dengan informasi dari item yang telah dilihat atau disukai pengguna sebelumnya (Wijaya & Alfian, 2018). Metode *content-based filtering* bisa diterapkan dengan memanfaatkan teknik TF-IDF. Algoritma TF-IDF dapat diterapkan untuk membentuk profil pengguna dengan mencari kemiripan kata kunci (Siswaningrum, 2021). Metode ini menghitung frekuensi kemunculan kata dalam berbagai dokumen (Dirjen et al., 2018). Pembobotan dengan inverse document frequency menilai bahwa setiap term yang jarang ditemukan (tidak sering muncul dalam banyak dokumen) dianggap lebih penting dibandingkan

dengan term yang umum (sering muncul dalam banyak dokumen)(Fajriansyah et al., 2021). Rumus untuk menghitung nilai TF-IDF dapat dijelaskan pada persamaan 1 dan 2 berikut :

$$IDF = \log \left(\frac{D}{(DF+1)} \right) + 1 \quad (1)$$

$$w = TF \times IDF \quad (2)$$

Keterangan :

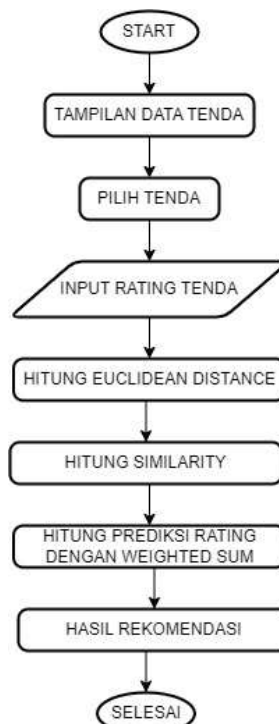
D adalah total seluruh dokumen

DF adalah banyaknya dokumen yang memuat atribut atau term

TF adalah frekuensi kemunculan suatu atribut

W adalah nilai bobot untuk setiap dokumen

2.2 Collaborative Filtering



Gambar 3 Alur Proses Metode *Collaborative Filtering*

Collaborative filtering memberikan rekomendasi berdasarkan pendapat, minat dan ketertarikan dari sejumlah pengguna yang umumnya diberikan melalui rating yang diberikan pengguna terhadap suatu item(Wijaya & Alfian, 2018). Secara umum, proses rekomendasi pada *collaborative filtering* terdiri dari dua langkah utama, yakni mengidentifikasi *similar item* dan menghitung prediksi rating pada item. Perhitungan *similarity* dapat dilakukan menggunakan pendekatan *euclidean similarity*. Proses perhitungan *similarity* dengan menggunakan algoritma *euclidean similarity* dapat dilakukan dengan menghitung jarak antara user dengan user yang lain menggunakan algoritma *euclidean distance* seperti pada persamaan. Rumus untuk menghitung *euclidean distance* dapat dijelaskan pada persamaan 3 berikut:

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_1^n (x_i - y_i)^2} \quad (3)$$

Keterangan :

D(x,y) merupakan jarak antara pengguna x dan pengguna y

X_i adalah nilai rating yang diberikan pengguna x untuk *item* i

Y_i adalah nilai rating yang diberikan pengguna y untuk *item* i

Nilai yang dihasilkan pada persamaan 3 merupakan jarak antara *user* x dan *user*

y. Nilai tersebut akan digunakan untuk melakukan perhitungan *similarity* dengan menggunakan persamaan *euclidean similarity* seperti pada persamaan 4.

$$\text{Sim}(x,y) = \frac{1}{1+\sqrt{d(x,y)}} \quad (4)$$

Keterangan :

Sim(x,y) = nilai kesamaan antara pengguna x dan pengguna y

D(x,y) = jarak *Euclidean* antara pengguna x dan pengguna y

Kemudian nilai kemiripan yang dihasilkan digunakan untuk menghitung prediksi rating dengan persamaan 5

$$p(x,i) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{a,i} * S_{x,y})}{\sum_{i \in I} |S(x,y)|} \quad (5)$$

Keterangan:

P(x,i) : Prediksi rating oleh pengguna x terhadap *item* i

R(a,i) : Nilai rating oleh pengguna a terhadap *item* i

S(x,y) : nilai kemiripan antara pengguna x dan pengguna y

2.3 Hybrid Filtering

Hybrid filtering merupakan metode dalam sistem rekomendasi yang menggabungkan beberapa teknik atau pendekatan untuk meningkatkan kualitas rekomendasi. Pendekatan ini menggabungkan dua atau lebih metode seperti *content-based filtering* dan *collaborative filtering* dalam satu sistem rekomendasi (Fayyaz et al., 2020). Pada penelitian menggunakan teknik *mixed hybrid* untuk menggabungkan kedua metode yang digunakan. Teknik *mixed hybrid* merupakan teknik yang menampilkan hasil rekomendasi dari beberapa metode secara bersamaan (Fayyaz et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerapan Metode *Content-based Filtering*

Berikut adalah langkah-langkah untuk membangun sistem rekomendasi dengan menerapkan metode *content-based filtering*:

1. Menentukan *query term*

Query term yang digunakan berasal dari inputan user. Sebagai contoh *user* 1 ingin rekomendasi tenda dengan spesifikasi yang sesuai kebutuhan seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 *Query Term*

Kebutuhan	Pernikahan
Ukuran	6x6
Harga	850000 – 1100000

Pada tabel diatas, spesifikasi tenda yang sesuai dengan kebutuhan user 1 digabungkan dan dijadikan menjadi sebuah *query*. Kemudian *query* tersebut dijadikan dokumen seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 2 Dokumen TF-IDF

Doc	Deskripsi
Q	Pernikahan 6x6 850.000 – 1.100.000
D1	Pernikahan 6x6 850.000 – 1100000
D2	50-75 4x6 5x6 6x6 1100000 1250000 1400000 Pernikahan
D3	50-75 4x6 5x6 6x6 700000 850000 950000 Pernikahan, Sunatan
D4	50-75 4x6 5x6 6x6 1100000 1250000 1400000 Pernikahan
D5	30-75 3x6 4x6 5x6 6x6 700000 850000 950000 1100.000 Pernikahan

D6	25-75 2x6 3x6 4x6 5x6 6x6 30000 35000 45000 55000 Acara Ulang Tahun, Sunatan, Tedhak Sinten, Halal Bihalal
----	---

2. Perhitungan bobot TF-IDF

Untuk mendapatkan nilai TF-IDF, digunakan rumus pada persamaan 1 dan 2. Langkah pertama dalam proses menghitung nilai TF-IDF adalah menghitung nilai TF, DF, dan IDF.

Tabel 3 Tabel Perhitungan TF, DF, IDF

Query	TF							DF	IDF
	kk	d1	d2	d3	d4	d5	d6		
Nikah	1	1	1	1	1	0	0	4	1.079181246
6x6	1	1	1	1	1	1	1	6	0.9330532104
850000	1	0	1	0	1	0	0	2	1.301029996
1100000	1	1	0	1	1	0	0	3	1.176091259

Setelah menghitung nilai TF, DF, dan IDF, langkah berikutnya adalah menghitung bobot TF-IDF menggunakan persamaan 2.

Tabel 4 Tabel Perhitungan TF-IDF

Term	W = TF*IDF			
	nikah	6x6	850000	1100000
Q	1.079181246	0.9330532104	1.301029996	1.176091259
D1	1.079181246	0.9330532104	0	1.176091259
D2	1.079181246	0.9330532104	1.301029996	0
D3	1.079181246	0.9330532104	0	1.176091259
D4	1.079181246	0.9330532104	1.301029996	1.176091259
D5	0	0.9330532104	0	0
D6	0	0.9330532104	0	0

3. Perhitungan *Cosine Similarity*

Kesamaan vektor *query* Q dihitung dengan pendekatan *cosine similarity* terhadap setiap dokumen yang tersedia. Kemudian, dilakukan perhitungan perkalian skalar antara Q dan enam dokumen lainnya, lalu hasilnya diakumulasikan. Selanjutnya, dilakukan perhitungan panjang vektor dari setiap dokumen, termasuk Q, dengan mengambil akar dari jumlah wdt yang terdapat dalam kolom total.

Tabel 5 Tabel Hasil Panjang Vektor

Term	Panjang Vektor				Total	Akar
	nikah	6x6	850000	1100000		
Q	1.164632162	0.8705882934	1.69267905	1.38319065	5.111090154	2.260772026
D1	1.164632162	0.8705882934	0	1.38319065	3.418411105	1.848894563
D2	1.164632162	0.8705882934	1.69267905	0	3.727899505	1.930776917
D3	1.164632162	0.8705882934	0	1.38319065	3.418411105	1.848894563
D4	1.164632162	0.8705882934	1.69267905	1.38319065	5.111090154	2.260772026
D5	0	0.8705882934	0	0	0.8705882934	0.9330532104
D6	0	0.8705882934	0	0	0.8705882934	0.9330532104

Kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung *similarity* antara *query term* dengan dokumen yang ada menggunakan algoritma *cosine similarity*.

Tabel 6 Tabel Hasil *Cosine Similarity*

Q,DOC	SIMILARITY
Q,D4	1
Q,D2	0.8540343277
Q,D3	0.8178155699
Q,D1	0.8178155699
Q,D5	0.4127144177
Q,D6	0.4127144177

Berdasarkan hasil pada tabel 6 diatas, maka dapat disimpulkan bahwa rekomendasi yang akan muncul saat pengguna memasukkan spesifikasi tenda seperti contoh adalah D4/Mawar dan D2/Lapis

B. Penerapan Collaborative Filtering

Dalam menerapkan sistem rekomendasi menggunakan metode *collaborative filtering*, diperlukan data informasi rating dari setiap pengguna yang telah memberikan rating terhadap item tertentu. Berikut adalah langkah-langkah untuk membangun sistem rekomendasi menggunakan metode *collaborative filtering*:

1. Pemberian Rating

Pada penelitian ini data rating yang digunakan adalah kumpulan rating yang telah diberikan user secara eksplisit terhadap suatu tenda. Rating yang diberikan oleh user diberi skala antara 1-5. Sebagai contoh perhitungan penulis akan memberikan tabel skenario *rating* yang berisi enam tenda dan 5 *user* yang telah merating tenda. Berikut adalah tabel data rating user terhadap tenda.

Tabel 7 Skenario Rating

	Bubble	Lapis	Sisir	Mawar	P.Putih	Biasa
User1	-	-	-	-	2	-
User2	-	-	-	-	5	-
User3	-	-	-	-	4	5
User4	-	-	-	-	3	-
User5	-	5	-	5	3	3

2. Menghitung *similarity* antar user

Perhitungan jarak *euclidean* dilakukan apabila terdapat dua user yang telah memiliki data rating. Berikut adalah contoh perhitungan jarak *euclidean* antara user1 dengan user2

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_1^n (x_i - y_i)^2}$$

$$d(usr1,usr2) = \sqrt{\sum_1^n (2 - 5)^2}$$

$$d(usr1,usr2) = \sqrt{\sum_1^n (-3)^2} = \sqrt{9} = 3$$

Setelah didapatkan nilai dari jarak *euclidean*, selanjutnya dilakukan perhitungan *similarity* dengan menggunakan algoritma *euclidean similarity*. Berikut adalah contoh perhitungan *similarity* antara user1 dan user2.

$$Sim(x,y) = \frac{1}{1 + \sqrt{d(x,y)}}$$

$$Sim(usr1,usr2) = \frac{1}{1 + \sqrt{3}} = \frac{1}{1 + 1.732050808} = 0.3660254038$$

Tabel 8 Kemiripan antar user

(x,y)	<i>Euclidean Distance</i>	<i>Similarity</i>
User1, User2	3	0.3660254038
User1, User3	2	0.4142135624
User1, User4	1	0.5
User1, User5	1	0.5
User2, User3	1	0.5
User2, User4	2	0.4142135624
User2, User5	2	0.4142135624
User3, User4	1	0.5
User3, User5	2.236067977	0.4007455822
User4, User5	0	1

3. Menghitung Prediksi Rating

Setelah mendapatkan nilai *similarity*, langkah akhir dalam menghasilkan rekomendasi menggunakan metode *collaborative filtering* adalah dengan menghitung prediksi rating menggunakan algoritma *weighted sum*. Berikut adalah contoh perhitungan prediksi rating user1 untuk item tenda lapis.

$$p(x,i) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{a,i} * S_{x,y})}{\sum_{i \in I} |S(x,y)|}$$

$$= \frac{((0 * 0.3660254038) + (0 * 0.4142135624) + (0 * 0.5) + (5 * 0.5) + (5 * 0.5))}{|0| + |0| + |0| + |0| + |0.5|}$$

$$p(usr1, Lapis) = \frac{2,5}{0,5} = 5$$

Tabel 9 Prediksi Rating

(user, tenda)	Prediksi Rating
User1, Bubble	-
User1, Lapis	5
User1, Sisir	-
User1, Mawar	3
User1, Biasa	3.906163679
User2, Bubble	-
User2, Lapis	5
User2, Sisir	-
User2, Mawar	3
User2, Biasa	4.093836321
User3, Bubble	-
User3, Lapis	5
User3, Sisir	-
User3, Mawar	3
User4, Bubble	-
User4, Lapis	5
User4, Sisir	-
User4, Mawar	3
User4, Biasa	3.666666667
User4, Bubble	-
User4, Sisir	-

C. Implementasi Antarmuka

1. Halaman *Landing Page*

Tampilan halaman *landing page* merupakan tampilan awal bagi *user* sebelum melakukan *login*. Halaman ini akan menampilkan produk-produk tenda yang ditawarkan oleh penyedia jasa persewaan tenda pesta XYZ.



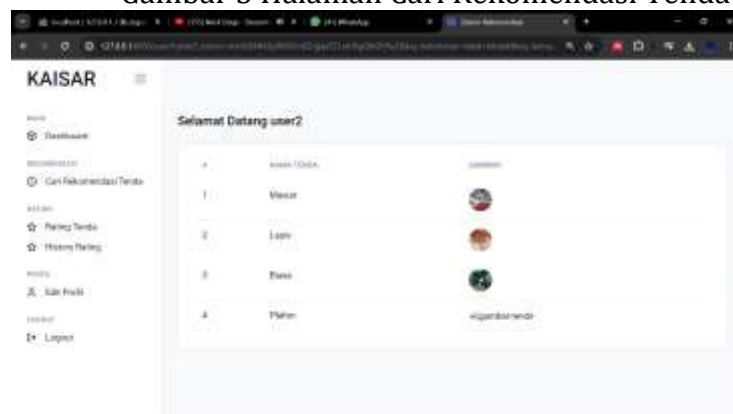
Gambar 4 Halaman *Landing Page*

2. Halaman Cari Rekomendasi Tenda

Tampilan halaman cari rekomendasi tenda merupakan tampilan formulir bagi *user* yang ingin mencari rekomendasi tenda sesuai dengan kebutuhan.



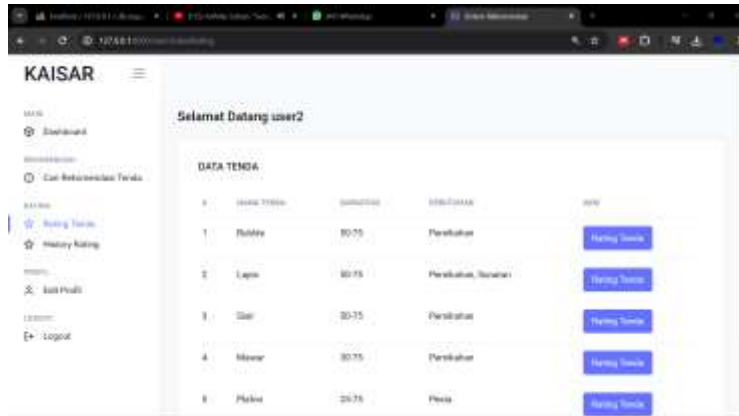
Gambar 5 Halaman Cari Rekomendasi Tenda



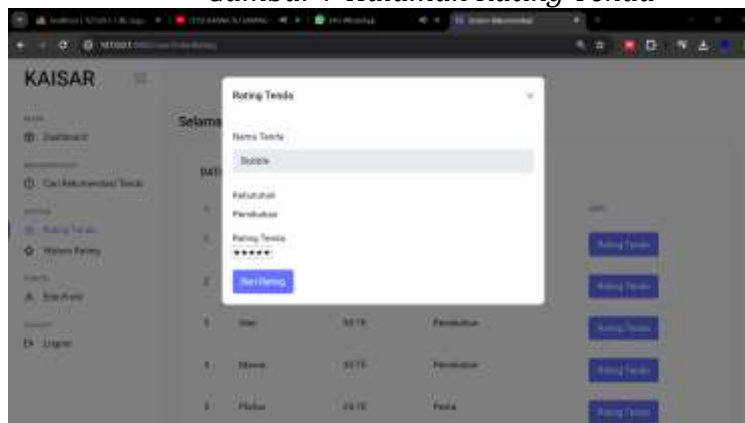
Gambar 6 Halaman Hasil Rekomendasi Tenda

3. Halaman Rating Tenda

Tampilan halaman rating tenda merupakan tampilan bagi *user* untuk melakukan pemberian rating pada suatu tenda.



Gambar 7 Halaman Rating Tenda



Gambar 8 Halaman Formulir Rating Tenda

D. Pengujian Metode

Pada tahap pengujian ini, metode *white-box testing* untuk mengetahui apakah algoritma berjalan dengan baik.

1. Hasil Pengujian Metode *Content-based Filtering*

Pengujian ini dilakukan dengan membuat data *dummy* inputan kebutuhan pengguna. Kemudian pengujian akan menjalankan algoritma berdasarkan data *dummy* yang telah dibuat sebelumnya dan memeriksa apakah hasil dari algoritma tersebut adalah sebuah array. Setelah itu, diperiksa kembali apakah hasil yang dikembalikan benar-benar memiliki nilai dan menampilkan hasil similarity berdasarkan inputan yang telah dibuat.

TEST ID	Input Kebutuhan	Input Harga	Input Ukuran	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh
WBCB-05	Ulang Tahun	300000	4x6	Mengembalikan nilai hasil similarity yang disajikan dalam bentuk array dengan pasangan tenda id dan similarity	Algoritma mengembalikan nilai similarity dalam bentuk array dengan pasangan tenda id dan similarity

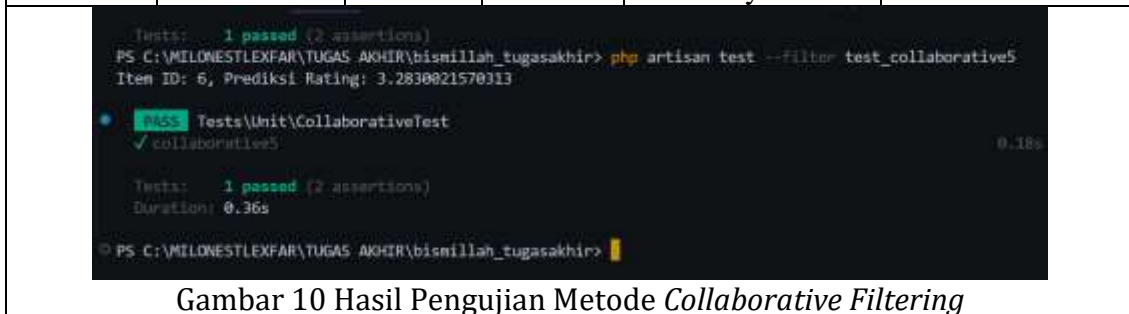


Gambar 9 Hasil Pengujian Metode *Content-based filtering*

2. Hasil Pengujian Metode *Collaborative Filtering*

Pengujian ini dilakukan dengan membuat data palsu user yang login, id tenda yang akan diberi rating dan memberikan rating pada tenda. Kemudian pengujian melakukan validasi terhadap hasil yang dikembalikan berupa array dan jumlah array dari hasil lebih dari satu. Setelah itu pengujian akan menampilkan hasil prediksi rating yang dihasilkan oleh algoritma *collaborative filtering*.

TEST ID	Username	Input Id Tenda	Input Rating	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh
WBCF-05	Gracia	1 2 3 4 5	4 4 4 5 5	Mengembalikan nilai hasil similarity yang disajikan dalam bentuk array dengan pasangan tenda id dan similarity	Algoritma mengembalikan nilai similarity dalam bentuk array dengan pasangan tenda id dan similarity



Gambar 10 Hasil Pengujian Metode *Collaborative Filtering*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *hybrid filtering* dengan pendekatan *mixed hybrid filtering* merupakan metode yang optimal dalam memberikan rekomendasi tenda kepada penyewa. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengujian menggunakan *white box* yang menunjukkan bahwa algoritma yang digunakan berjalan dengan baik. Selain itu, telah diimplementasikan cukup baik. Hal ini dapat dilihat pada pengujian *umux-lite* yang telah dilakukan dan sistem mendapatkan nilai dengan *grade B*.

DAFTAR PUSTAKA

Dirjen, S. K., Riset, P., Pengembangan, D., Dikti, R., Putri, M. W., Muchayan, A., & Kamisutara, M. (2018). *Terakreditasi SINTA Peringkat 4 Sistem Rekomendasi Produk Pena Eksklusif Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan TF-IDF* (Vol. 3, Number 1).

- Eli Lavindi, E., & Rohmani, A. (2019). Aplikasi Hybrid Filtering Dan Naïve Bayes Untuk Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop Hybrid Filtering and Naïve Bayes Application for Laptop Purchase Recommendation Systems. *Journal of Information System*, 4(1), 54–64.
- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). *Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering* (Vol. 10, Number 2).
- Fajriansyah, M., Adikara, P. P., & Widodo, A. W. (2021). *Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Content Based Filtering* (Vol. 5, Number 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Fayyaz, Z., Ebrahimian, M., Nawara, D., Ibrahim, A., & Kashef, R. (2020). Recommendation systems: Algorithms, challenges, metrics, and business opportunities. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(21), 1–20. <https://doi.org/10.3390/app10217748>
- Finaka, W. A. (2023, June). *Orang Indonesia Makin Melek Internet*. <https://Indonesiabaik.Id/Infografis/Orang-Indonesia-Makin-Melek-Internet#:~:Text=Berdasarkan%20hasil%20survei%20Asosiasi%20Penyelenggara,Sebanyak%20210%2C03%20juta%20pengguna>.
- Indah Marthasari, G., Azhar, Y., & Kurnia Puspitaningrum, D. (2015). *SISTEM REKOMENDASI PENYEWAAN PERLENGKAPAN PESTA MENGGUNAKAN COLLABORATIVE FILTERING DAN PENGGALIAN ATURAN ASOSIASI*. 5(1).
- Larasati Fatoni Batari Agung, & Februariyanti Herny. (2021). *SISTEM REKOMENDASI PRODUCT EMINA COSMETICS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONTENT - BASED FILTERING*.
- Siswaningrum, H. (2021). *SISTEM REKOMENDASI PRODUK SKIN CARE*.
- Tommy, L., Novianto, D., & Setiawan Japriadi, Y. (2020). Sistem Rekomendasi Hybrid untuk Pemesanan Hidangan Berdasarkan Karakteristik dan Rating Hidangan. In *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* (Vol. 4, Number 2). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- Wijaya, A. E., & Alfian, D. (2018). *SISTEM REKOMENDASI LAPTOP MENGGUNAKAN COLLABORATIVE FILTERING DAN CONTENT-BASED FILTERING*. *Jurnal Computech & Bisnis*, 12(1), 11–27.