

SISTEM REKOMENDASI INFORMASI PEMECAHAN MASALAH DESKTOP DENGAN MODEL *COLLABORATIVE FILTERING* DI TELKOMSEL REGIONAL JAWA TENGAH

Alfian Karim Fathur Rahman¹, Ghufron²

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung^{1,2}

32602200139@std.unissula.ac.id¹, ghufon@unissula.ac.id²

Received: 28-11-2024

Revised: 10-12-2024

Approved: 25-12-2024

ABSTRAK

Desktop problem seringkali tidak dapat terelakkan dari keseharian pekerja kantoran seperti halnya di perusahaan Telkomsel. Sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi di Indonesia, para pekerja tentu akan secara maksimal dalam melayani para kustomer nya. Jika terjadi masalah atau kendala pada laptop mereka, tentu hal ini sedikit menghambat kinerjanya. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah sistem informasi yang dapat membantu untuk memecahkan masalah dekstop pada laptop karyawan. Selain itu, dengan penerapan metode collaborative filtering sebagai metode rekomendasi pada sistem akan sangat membantu dalam penyelesaian masalah. Sistem memuat artikel yang berisi guidance atau cara-cara menyelesaikan masalah desktop yang berbasis web. Evaluasi prediksi model untuk artikel yang akan menjadi rekomendasi target bernilai 0.6763. Nilai ini cukup bagus dikarenakan distribusi rating yang kurang merata pada setiap user-nya. Untuk real case nya memang tidak semua pengguna melakukan rating ke semua artikel.

Kata Kunci : *Sistem Rekomendasi, Masalah Desktop, Collaborative Filtering, Artikel, Rating*

PENDAHULUAN

Perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) sebagai teknologi informasi saat ini tidak dapat dipisahkan dari operasional sehari-hari seorang pegawai. Sama halnya para pegawai di perusahaan Telkomsel. Masalah yang terjadi pada software dan hardware laptop biasa disebut desktop problem. Telkomsel sebagai perusahaan provider jaringan terbesar di Indonesia bergantung kepada kinerja dan ketersediaan laptop untuk menunjang produktivitas dan kualitas layanan yang diberikan. Setiap masalah ataupun gangguan pada perangkat tersebut dapat berdampak signifikan bagi pegawai Telkomsel secara spesifik regional Jawa Tengah.[1]

Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam menangani masalah desktop laptop para pegawai, diperlukan pendekatan yang inovatif dan efektif. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan sistem rekomendasi informasi berbasis teknologi seperti model collaborative filtering.

Penelitian tentang sistem rekomendasi berbasis collaborative filtering sudah dilakukan sebelumnya oleh Yohanes Visher dkk hingga menghasilkan sistem rekomendasi film.[2] Ada juga dari Wibowo dkk yang membuat sistem rekomendasi pada toko mebel.[3] Selain itu, penelitian yang dikembangkan oleh Japriana I Wayan dan Hanief Sofyan mengenai sistem rekomendasi konsentrasi mata kuliah pada STIKOM Bali.[4]

Meskipun model collaborative filtering telah berhasil digunakan dalam berbagai konteks, penggunaannya dalam konteks pemecahan masalah desktop di lingkungan korporat seperti Telkomsel masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan tersebut dengan mengembangkan sistem rekomendasi informasi berbasis model *collaborative filtering*.

LANDASAN TEORI

1. Desktop Problem

Desktop (antarmuka layar utama) pada komputer personal adalah tempat pengguna dapat mengakses dan berinteraksi dengan berbagai program, file, dan pengaturan. Biasanya desktop memiliki ikon (gambar kecil yang mewakili program atau file), shortcut (tautan cepat untuk membuka program atau file), dan widget (aplikasi mini yang menampilkan informasi atau kontrol) untuk memudahkan navigasi dan pengelolaan konten digital. Desktop berfungsi sebagai ruang kerja utama bagi pengguna untuk melakukan tugas, mengelola dokumen, dan menyesuaikan lingkungan komputer mereka sesuai keinginan.

Masalah desktop dapat merujuk ke berbagai kendala yang mungkin dialami pengguna dengan komputer desktop mereka. Masalah ini bisa berupa kerusakan perangkat keras (hardware), kesalahan perangkat lunak (software), masalah koneksi, atau penurunan kinerja.[5]

2. Collaborative Filtering

Collaborative Filtering merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari rekomendasi berdasarkan data dan pendekatan pola karakteristik setiap user terhadap item yang menjadi rekomendasi. Data yang dipakai merupakan data feedback ataupun rating yang diberikan user kepada item. Dari data ini didapatkan pola karakteristik user terhadap item yang nantinya dapat dijadikan rekomendasi terhadap user lain. Collaborative filtering akan menentukan prediksi item terhadap user yang berupa peringkat atau rating item. Setiap prediksi yang dihasilkan akan diurutkan sebagai daftar rekomendasi yang akan dimunculkan.

Collaborative Filtering (CF) adalah teknik sistem rekomendasi yang menggunakan data interaksi pengguna-item untuk membuat rekomendasi yang dipersonalisasi. Ada dua jenis utama: CF berbasis tetangga, yang sederhana namun memiliki masalah ketersebaran dan skalabilitas, dan CF berbasis model, yang lebih kompleks namun dapat menangani ketersebaran dan memberikan rekomendasi yang lebih baik. Hybrid CF menggabungkan yang terbaik dari kedua dunia, meningkatkan kinerja dan mengatasi keterbatasan. Pilihan teknik bergantung pada faktor-faktor seperti ketersebaran data, skalabilitas, kemampuan menjelaskan, dan masalah *cold-start*. [6]

3. Item-Based Filtering

Collaborative Filtering (CF) berbasis *item* adalah teknik yang menggunakan matriks Item x Items untuk menghitung skor kemiripan antar item. Ini merekomendasikan item kepada pengguna berdasarkan kemiripan dengan item lain yang dinilai tinggi oleh pengguna. Perkiraan peringkat suatu *item* bergantung pada kemiripannya dengan item yang telah diberi peringkat positif oleh pengguna.

Secara keseluruhan, CF berbasis item adalah pilihan populer untuk sistem rekomendasi karena skalabilitas, stabilitas, dan efisiensinya dalam menangani kumpulan data yang jarang dan masalah *cold-start*. [7]. Terdapat dua aspek pada metode *item-based collaborative filtering*, yaitu perhitungan kemiripan dan komputasi prediksi.

4. Adjusted-Cosine Similarity

Pada metode collaborative filtering, diperlukan nilai kemiripan antar item yang digunakan sebagai acuan dalam memprediksi peringkat atau rating pada item yang nantinya akan ditunjukkan kepada user target. Nilai kemiripan atau adjusted-cosine similarity sendiri memerlukan user yang memberikan rating pada dua item yang akan dihitung nilai kemiripannya. Diperlukan juga rata-rata rating pada setiap user untuk

menemukan pola karakteristik item dan user. Persamaan adjusted-cosine similarity dapat dilihat pada persamaan 1 berikut.

$$\begin{aligned} &sim(i, j) \\ &= \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)(r_{u,j} - \bar{r}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,j} - \bar{r}_u)^2}} \end{aligned} \quad (1)$$

Dimana:

- i : item / konten artikel
- j : item / konten artikel
- sim(i,j) : nilai kemiripan antara konten i dan konten j
- $r_{u,i}$: rating pengguna u pada konten i
- $r_{u,j}$: rating pengguna u pada konten j
- $u \in U$: himpunan pengguna u yang memberikan rate pada konten i dan konten j

Metode berbasis sistem rekomendasi telah dikembangkan untuk memilih persyaratan sistem informasi berdasarkan urutan peringkatnya. Dalam metode ini ukuran kesamaan kosinus disesuaikan berbasis penyaringan kolaboratif telah diterapkan untuk menangkap preferensi pemangku kepentingan terhadap persyaratan yang diperoleh sehingga persyaratan tersebut dapat direkomendasikan kepada pemangku kepentingan yang memiliki minat serupa dalam proses pengembangan perangkat lunak.[8]

5. *Weighted Sum*

Dalam menghitung nilai prediksi suatu item yang akan menjadi rekomendasi, dapat menggunakan persamaan *weighted sum*. Persamaan ini digunakan dalam membuat prediksi nilai yang hendak diberikan user pengguna target dalam sebuah item. Rumus *weighted sum* diperhitungkan setelah mendapatkan hasil nilai kemiripan dengan menggunakan persamaan (2) dibawah ini.

$$P_{u,j} = \frac{\sum_{i \in I} (r_{u,i} * sim_{i,j})}{\sum_{i \in I} |sim_{i,j}|} \quad (2)$$

Dimana :

- $P_{u,j}$: prediksi pengguna u pada konten j
- $i \in I$: himpunan konten i yang mirip dengan konten j
- $r_{u,i}$: rating pengguna u pada konten i
- $sim_{i,j}$: nilai kemiripan antaran konten i dan konten j

Nilai prediksi teknik penjumlahan tertimbang dihitung dengan menghitung penjumlahan peringkat pengguna pada item yang mirip dengan item j. Setiap peringkat pengguna diberi bobot berdasarkan kesamaan antara item i dan j.[9]

6. *Mean Absolute Error (MAE)*

Untuk menilai peforma dari prediksi peringkat atau rating dari metode collaborative filtering, dibutuhkan perhitungan Mean Absolute Error. MAE menghitung selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual untuk mengetahui seberapa besar jarak atau margin dari perhitungan Rumus MAE dituliskan dalam persamaan (3) sebagai berikut.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N |a_i - b_i|}{N} \quad (3)$$

Dimana :

a_i : nilai prediksi atau prediksi rating
 b_i : nilai aktual rating
 N : jumlah item

Mean Absolute Error (MAE) adalah ukuran lain yang berguna yang banyak digunakan dalam evaluasi model. Meskipun telah digunakan untuk menilai kinerja model selama bertahun-tahun, belum ada konsensus tentang metrik yang paling tepat untuk kesalahan model.[10].

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan data dan obyek penelitian

Pengumpulan data melalui tim IT Support Helpdesk Regional Jawa Tengah dan melalui aplikasi DitaAja (Digital IT Assistant) sebagai platform ticketing untuk melakukan request support permasalahan desktop. Hal ini merupakan langkah strategis untuk memperoleh data artikel yang komprehensif dan akurat. Aplikasi DitaAja memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan terstruktur, dengan data yang dikumpulkan meliputi judul, tag, konten, tanggal unggah, dan penulis artikel.

Tim IT Support Helpdesk berperan penting dalam memastikan kelancaran proses pengumpulan data dan kualitas data yang dihasilkan. Data artikel yang diperoleh akan menjadi aset berharga untuk berbagai keperluan, seperti analisis sentimen, identifikasi topik yang sedang tren, serta pengembangan konten yang lebih relevan dengan kebutuhan pengguna.

2. Implementasi

Penelitian ini dalam implementasinya menggunakan framework codeigniter dan menggunakan bahasa pemrograman php dan framework codeigniter. Selain itu, terdapat use case dan flowchart sebagai pemahaman sistem.

3. Pengujian

Dalam pengujian prediksi peringkat atau rating pada artikel yang dijadikan rekomendasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). Sedangkan untuk pengujian sistem web secara keseluruhan menggunakan método Black Box.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dan *implementasi* sistem rekomendasi artikel:

1. Use case

Pada desain use case sistem ini terdapat 3 aktor yang terlibat yaitu user, kontributor, dan admin.

a. User

User sebagai pengguna yang dalam system ini berperan sebagai pegawai Telkomsel yang mengakses keperluan untuk keperluan pemecahan masalah desktop. User dapat melakukan pencarian artikel yang diikuti dengan daftar rekomendasi artikel. Selain itu, user juga dapat memberikan rating atau ulasan terhadap artikel yang sudah diakses.

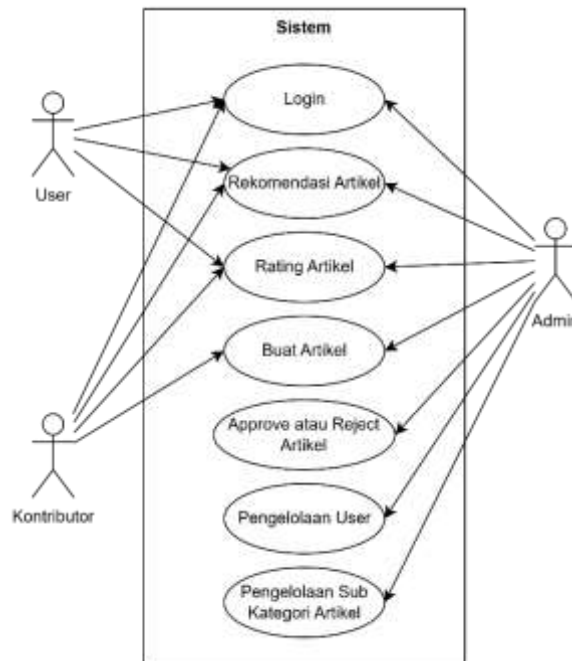
b. Kontributor

Berperan sebagai pembuat artikel yang nantinya dapat diakses oleh user. Kontributor perlu approval dari admin agar artikel dapat terpublish dan dapat diakses.

c. Admin

Admin berperan sebagai user yang melakukan approve atau reject pada artikel yang telah dibuat oleh kontributor. Selain itu, admin juga dapat mengakses manajemen user dan manajemen sub kategori pada artikel.

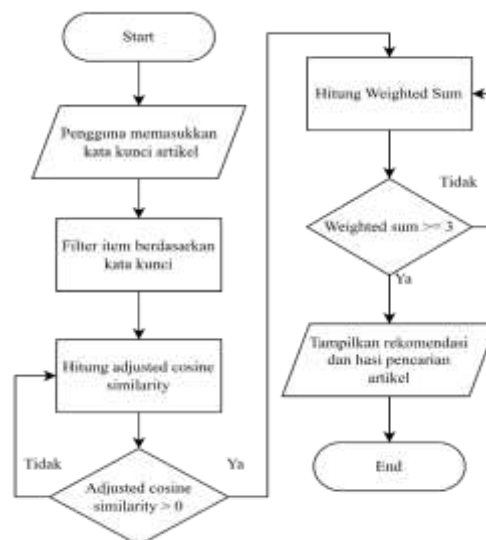
Gambaran terkait use case dapat dilihat pada gambar 2. Sebagai berikut :



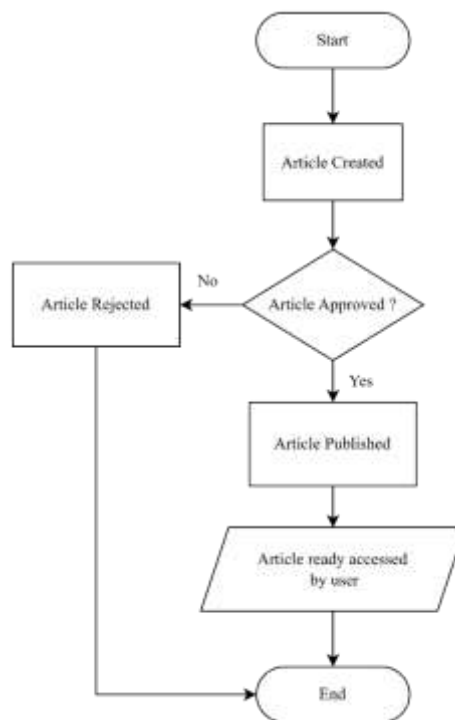
Gambar 2. use case sistem rekomendasi artikel

2. Flowchart

Untuk memudahkan memahami dalam pembuatan sistem rekomendasi artikel ini menggunakan flowchart. Flowchart dibagi menjadi 2 jenis, yaitu flowchart sistem rekomendasi artikel metode collaborative filtering dan flowchart pembuatan artikel. Gambar flowchart sistem rekomendasi artikel metode collaborative filtering dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Flowchart Sistem Rekomendasi Artikel Metode Collaborative Filtering
Gambar flowchart pembuatan artikel dapat dilihat pada gambar 4. berikut.

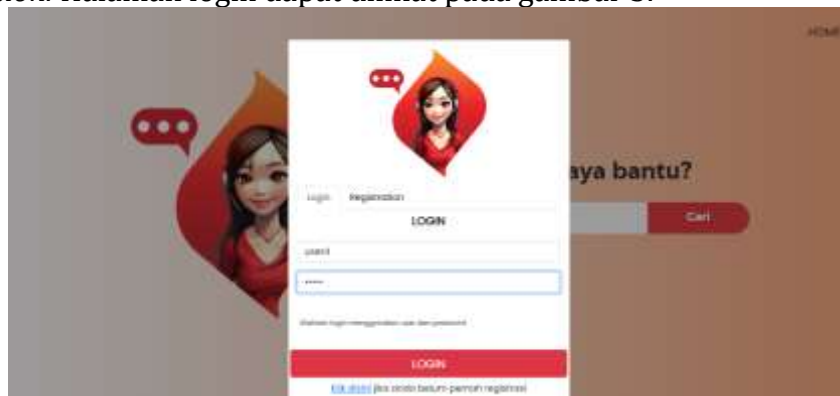


Gambar 4. Flowchart Pembatan Artikel

3. Implementasi Sistem Rekomendasi Informasi Masalah Desktop

a. Halaman login sistem

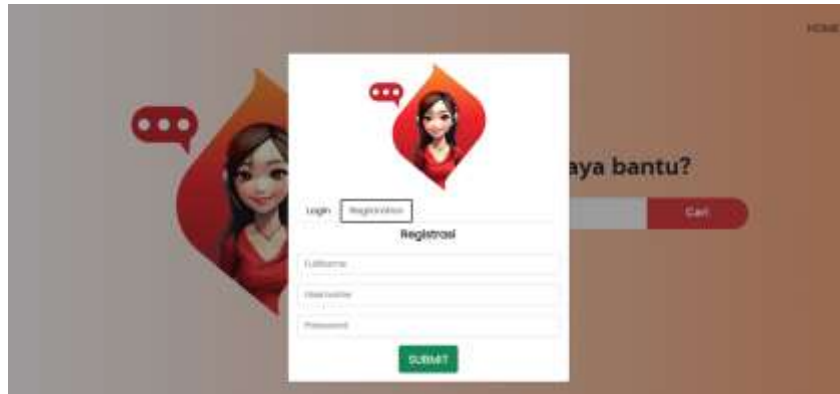
Tampilan login pada awal pertama kali memasuki halaman web. Jika sudah mempunyai akun, pengguna dapat langsung bisa memasukkan username dan password. Jika belum, pengguna dapat melakukan registrasi terlebih dahulu di tab *registration*. Halaman login dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman Login

b. Halaman Registrasi

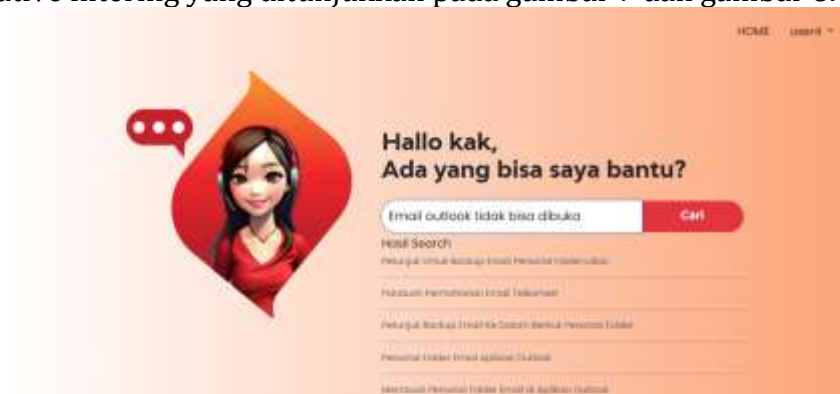
Ketika belum mempunyai akun, pengguna dapat melakukan registrasi terlebih dahulu dengan memilih tabs registration. Pengguna akan terdaftar sebagai user.



Gambar 6. Halaman registrasi

c. Halaman Pencarian Artikel

Terdapat kolom pencarian artikel dan tombol cari untuk menjalankan perintahnya. Kemudian akan muncul hasil search sesuai dengan keyword yang diketik oleh pengguna. Jika scroll kebawah, terdapat juga hasil rekomendasi dari metode collaborative filtering yang ditunjukkan pada gambar 7 dan gambar 8. dibawah ini.



Gambar 7. Halaman Pencarian



Gambar 8. Halaman Rekomendasi

d. Halaman Artikel

Pada gambar 9. menunjukkan halaman artikel setelah pengguna memilih item artikel dari pencarian sebelumnya. Pada halaman ini berisi detail konten artikel. Kemudian juga terdapat kategori-kategori artikel yang terletak di sisi kanan halaman.



Gambar 9. Halaman artikel

e. Halaman Rating Dan Ulasan

Dari halaman artikel, jika di scroll kebawah terdapat kolom feedback untuk pengguna memberikan rating dan ulasan pada artikel seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. sebagai berikut.



Gambar 10. Halaman rating dan ulasan

f. Halaman Pembuatan Artikel

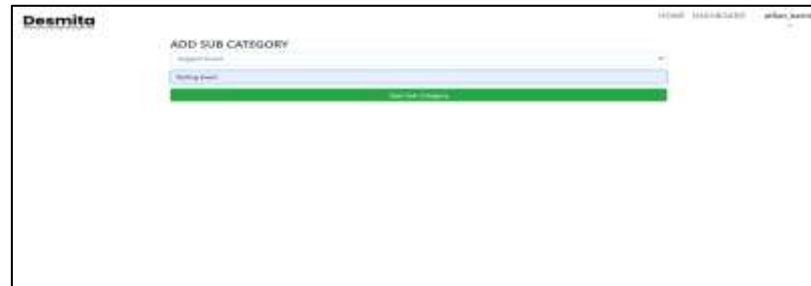
Pada gambar 11. menunjukkan tampilan untuk menambahkan artikel dengan kolom judul artikel, tag, kategori, sub kategori, nama kontributor, artikel url, dan yang terakhir artikel konten. Pada kolom isian tag berisi keyword atau kata kunci yang dijadikan indeks pencarian artikel. User hanya bisa memasukkan maksimal 2 kata pada setiap kata kunci. Setelah submit tambah artikel, artikel akan masuk ke menu submitted article yang berarti artikel dalam status waiting approve.



Gambar 11. Halaman tambah artikel

g. Halaman Pembuatan Sub Kategori Artikel

Pada gambar 12. menunjukkan halaman penambahan sub kategori baru. Terdapat pilihan kategori yang akan dipilih sebagai tambahan sub kategori baru.



Gambar 12. Halaman tambah sub kategori artikel.

g. Pengujian Aplikasi

Pengujian terhadap prediksi peringkat atau rating pada daftar rekomendasi artikel menggunakan *Mean Absolute Error* dengan menghitung nilai selisih dari nilai actual dan nilai prediksi. Terdapat 21 pengguna yang sudah melakukan rating pada beberapa artikel. Di setiap pengguna target tidak merta melakukan rating pada semua artikel. Untuk mengetahui nilai MAE sesungguhnya pada sistem, dapat mengambil rata-rata MAE setiap pengguna pada sistem. Hasilnya adalah 0.6763. Nilai MAE 0.6763 menunjukkan bahwa, rata-rata prediksi rating sistem meleset sekitar 0.6763 poin dari rating sebenarnya. Dalam konteks sistem rekomendasi yang distribusi rating dari pengguna tidak merata pada setiap artikel, nilai MAE tersebut memberikan indikasi bahwa model prediksi cukup baik. Hasil dari pengujian MAE dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian MAE

id_user	MAE
404	0.7435897435897436
406	0.6944444444444444
407	0.7419354838709677
410	0.88
411	0.625
413	0.696969696969697
415	0.7894736842105263
416	0.6756756756756757
418	0.7297297297297297
422	0.5277777777777778
409	0.6111111111111112
412	0.7058823529411765
414	0.6341463414634146
419	0.5238095238095238
420	0.7435897435897436
423	0.6774193548387096
424	0.6
405	0.8421052631578947
408	0.4482758620689655
417	0.7073170731707317
421	0.6060606060606061

Selanjutnya, pengujian sistem web secara keseluruhan menggunakan *blackbox testing* yang dapat dilihat pada tabel 2. berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No	Menu yang diuji	Skenario	Hasil Yang Diterapkan	Kesimpulan
1	Form Menu Login dan Registrasi	user melakukan login dengan memasukkan username dan password dan apabila belum mempunyai akun, user melakukan registrasi	User berhasil Masuk Sistem	Berhasil
2	Halaman Pencarian Artikel	user melakukan input text pada kolom pencarian artikel dan list hasil pencarian beserta rekomendasi muncul	User berhasil melakukan pencarian artikel	Berhasil
3	Halaman artikel dan rating	user mengakses artikel dan memberikan rating terhadap artikel	User berhasil mengakses artikel dan memberikan rating	Berhasil
4	Halaman Input Artikel	user melakukan tambah data artikel	User berhasil tambah data artikel	Berhasil
5	Form Approve atau Reject Artikel	user melakukan approve atau reject pada artikel	User berhasil approve dan reject artikel	Berhasil
6	Halaman input sub kategori artikel	user dapat menambahkan sub kategori baru pada artikel	User berhasil input data sub kategori baru	Berhasil
7	Form Logout	user dapat logout pada web	User berhasil logout	Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi informasi pemecahan masalah desktop yang sesuai dengan kebutuhan dan konteks lingkungan kerja pegawai Telkomsel. Sistem ini menggunakan model collaborative filtering untuk memberikan rekomendasi yang relevan bagi pegawai dalam mengatasi permasalahan teknis yang mereka hadapi di lingkungan kerja. Berdasarkan hasil perhitungan dengan Mean Absolute Error (MAE), nilai MAE sebesar 0.6763 menunjukkan bahwa rata-rata prediksi rating sistem meleset sekitar 0.6763 poin dari rating sebenarnya. Nilai ini menunjukkan bahwa model prediksi memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam memberikan rekomendasi, meskipun distribusi rating dari pengguna tidak merata pada setiap artikel. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem rekomendasi yang dibangun cukup efektif dalam mendukung pegawai Telkomsel dalam mencari solusi atas permasalahan teknis yang mereka hadapi.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat saran untuk pengembangan lebih lanjut sistem rekomendasi. Untuk meningkatkan akurasi model, disarankan untuk mengeksplorasi algoritma collaborative filtering lain, seperti matrix factorization atau model berbasis jaringan saraf tiruan, yang mungkin lebih efektif dalam data dengan distribusi rating tidak merata. Selain itu, menambahkan data tambahan dan variabel kontekstual, seperti informasi tentang tingkat kesulitan masalah atau frekuensi penggunaan perangkat, dapat membantu meningkatkan relevansi rekomendasi. Variabel kontekstual seperti waktu atau lokasi juga bisa dipertimbangkan agar sistem mampu memberikan rekomendasi yang lebih tepat sesuai situasi pegawai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Pramanda, E. S. Astuti, dan D. F. Azizah, "Pengaruh Kemudahan dan Kemanfaatan Penggunaan Teknologi Informasi terhadap Kinerja Karyawan (Studi pada Karyawan Kantor Pusat Universitas Brawijaya)," *J. Adm. Bisnis*, vol. 39, no. 2, hal. 117–126, 2016.
- [2] V. L. Jaja, B. Susanto, dan L. R. Sasongko, "Penerapan Metode Item-Based Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Data MovieLens," *d'CARTESIAN*, vol. 9, no. 2, hal. 78, 2020, doi: 10.35799/dc.9.2.2020.28274.
- [3] H. F. J. S. Wibowo dan M. S. Utomo, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Penjualan Pada Toko Mebel," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. IX, no. I, hal. 43–50, 2021, [Daring]. Tersedia pada: www.unisbank.ac.id
- [4] I. W. Jepriana dan S. Hanief, "Analisis Dan Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering Untuk Sistem Rekomendasi Konsentrasi Di Stmik Stikom Bali," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, hal. 171–180, 2020.
- [5] O. Hilliges, L. Terrenghi, S. Boring, D. Kim, H. Richter, dan A. Butz, "Designing for collaborative creative problem solving," *Creat. Cogn. 2007, CC2007 - Seeding Creat. Tools, Media, Environ.*, hal. 137–146, 2007, doi: 10.1145/1254960.1254980.
- [6] X. Su dan T. M. Khoshgoftaar, "A Survey of Collaborative Filtering Techniques," *Adv. Artif. Intell.*, vol. 2009, no. Section 3, hal. 1–19, 2009, doi: 10.1155/2009/421425.
- [7] F. Fkih, "Similarity measures for Collaborative Filtering-based Recommender Systems: Review and experimental comparison," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 9, hal. 7645–7669, 2021, doi: 10.1016/j.jksuci.2021.09.014.
- [8] F. Akram, T. Ahmad, dan M. Sadiq, "An integrated fuzzy adjusted cosine similarity and TOPSIS based recommendation system for information system requirements selection," *Decis. Anal. J.*, vol. 11, no. December 2023, hal. 100443, 2024, doi: 10.1016/j.dajour.2024.100443.
- [9] K. N. Win dan T. H. Kyaw, "Improving Recommendation Quality with Enhanced Correlation Similarity in Modified Weighted Sum," *Int. J. Comput. Sci. Bus. Informatics*, vol. 10, no. 1, hal. 41–52, 2014.
- [10] T. Chai dan R. R. Draxler, "Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? -Arguments against avoiding RMSE in the literature," *Geosci. Model Dev.*, vol. 7, no. 3, hal. 1247–1250, 2014, doi: 10.5194/gmd-7-1247-2014.