



STEM REKOMENDASI WISATA MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE COLLABORATIVE FILTERING

Novita Anggraini¹, Imamah², Doni Abdul Fatah³

Departemen Sistm Informasi ,Universitas Trunojoyo Madura
Bangkalan, Madura

¹novitaanggraini237@gmail.com

²i2munix@gmail.com

³doni.fatah@trunojoyo.ac.id

Banyaknya informasi mengenai tempat wisata di beberapa daerah di Indonesia membuat wisatawan yang berkunjung ke luar kota atau luar daerah kebingungan dalam menentukan tempat wisata yang akan dikunjungi. Oleh karena itu diperlukan system rekomendasi untuk mempermudah wisatawan menentukan tempat wisata yang akan dikunjungi. Pada penelitian ini menerapkan metode association rule collaborative filtering. Metode association rule akan memberikan rekomendasi berdasarkan pola kunjungan user yang menghasilkan rules dengan nilai confidence tertinggi sebesar 0.3750 ,sedangkan nilai lift tertinggi adalah 3.8793 , sedangkan metode collaborative filtering akan memberikan rekomendasi berdasarkan history preferensi pengguna terhadap suatu tempat wisata. Hasil dari penlitian ini adalah rekomendasi top 10 tempat wisata berdasarkan preferensi pengguna. Perhitungan akurasi penelitian ini menggunakan mean absolute eror (MAE). Hasilnya nilai MAE pada full training set lebih baik dari pada 70% data train dan 30% data test yaitu dengan rata - rata sebesar 0.3110 . Dari nilai MAE tersebut dapat disimpulkan bahwa metode collaborative filtering relative akurat dalam memberikan rekomendasi.

Kata kunci— association rule, collaborative filtering, sistem rekomendasi, wisata

I. PENDAHULUAN

Wisata merupakan aktivitas yang dilakukan oleh individu atau sekumpulan individu dengan berkunjung ke tempat tertentu dengan maksud untuk rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara (Undang-undang Kepariwisata No.10 tahun 2009)[1]. Di Indonesia terdapat banyak tempat wisata yang dapat di kunjungi karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 16.771 pulau dan potensi pariwisata mulai dari wisata alam , wisata budaya, suku dan adat istiadat yang dapat dijadikan sebagai aktivitas pariwisata.

Perkembangan dan pembangunan pariwisata yang beragam di setiap daerah di Indonesia menyebabkan wisatawan kesulitan dalam menentukan tempat wisata yang akan dikunjungi. Banyaknya informasi mengenai tempat wisata di beberapa daerah di Indonesia membuat wisatawan yang berkunjung ke luar kota atau luar daerah kebingungan dalam

menentukan tempat wisata yang akan dikunjungi. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi tempat wisata berdasarkan informasi yang ada di internet.

Sistem rekomendasi merupakan sistem yang mampu mengidentifikasi serta memberikan saran yang berpotensi besar akan dipilih oleh pengguna berdasarkan informasi preferensi pengguna atau riwayat perilaku pengguna [1]. Sistem rekomendasi memprediksi rating atau preferensi pengguna terhadap item tertentu. Rekomendasi ini dibuat berdasarkan perilaku pengguna di masa lalu atau perilaku pengguna lainnya. Jadi, sistem ini akan merekomendasikan sesuatu terhadap pengguna berdasarkan data perilaku atau preferensi dari waktu ke waktu[2]. Sistem rekomendasi juga dapat diterapkan pada rekomendasi tempat wisata. Sistem rekomendasi pada Penelitian ini menggunakan metode Association rule collaborative filtering yaitu dengan menemukan association rule berdasarkan minimum support dan minimum confidence yang telah ditentukan[2].

Collaborative filtering merupakan metode yang memberikan rekomendasi dengan memprediksi item tertentu untuk seorang pengguna berdasarkan history preferensi pengguna dan preferensi pengguna lain yang memiliki kemiripan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [1] bahwa metode collaborative filtering merupakan metode sistem rekomendasi yang memberikan rekomendasi dengan memfilter informasi profil pengguna lain berupa rating untuk memprediksi item yang mungkin disukai oleh pengguna. Penelitian ini memaparkan bahwa metode collaborative filtering menggunakan pendekatan item-based memberikan rekomendasi yang cukup akurat dalam memprediksi rating objek wisata..

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi adalah sistem penyaringan informasi dengan memfilter fragmen informasi penting dari sejumlah besar informasi dinamis yang dihasilkan sesuai dengan preferensi pengguna, minat, atau perilaku yang diamati tentang item [4]. Sistem rekomendasi memiliki kemampuan

untuk memprediksi apakah pengguna tertentu akan memilih item atau tidak berdasarkan profil pengguna. Informasi pengguna yang relevan akan menghasilkan profil pengguna atau model untuk tugas prediksi termasuk atribut pengguna, perilaku atau konten sumber daya yang diakses pengguna.

Hal penting yang perlu diketahui mengenai sistem rekomendasi adalah, sistem rekomendasi tidak merekomendasikan item secara spesifik. Sistem akan merekomendasikan sejumlah item yang mungkin cocok dengan preferensi pengguna. Oleh karena itu, pada sistem rekomendasi, keluarannya berupa “top-N” recommendation. Artinya, mesin akan memberikan sejumlah rekomendasi dengan peringkat teratas sesuai preferensi pengguna. Harapannya, pengguna akan memilih rekomendasi yang diberikan dan menjaga interaksi pengguna di situs atau aplikasi. Selain itu, diharapkan pengguna juga melakukan transaksi pembelian terhadap item yang direkomendasikan.

Penggunaan teknik rekomendasi yang efisien dan akurat sangat penting untuk sebuah sistem yang memberikan rekomendasi bermanfaat bagi pengguna. Ini menjelaskan pentingnya memahami fitur dan potensi dari teknik rekomendasi. Terdapat tiga teknik rekomendasi yaitu content-based filtering, collaborative filtering dan hybrid filtering. Pada collaborative filtering terdapat dua teknik yaitu memory based dan model based. Terdapat beberapa teknik pada model based antara lain clustering, Bayesian, neural network dan association[2].

2.1.1 Association rule

Association rule merupakan teknik penambangan data untuk mendapatkan aturan asosiasi antara suatu perpaduan item. Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi 2 tahap, yakni melakukan analisa pola frekuensi tinggi (frequent pattern) dan selanjutnya adalah proses penyusunan aturan asosiasi[5]. Untuk menemukan pola-pola paling menarik dalam penggalian aturan asosiasi diperlukan variabel pengukuran dari data yaitu:

- a. Support adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau itemset dari keseluruhan transaksi.
- b. Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara kondisional (berdasarkan suatu kondisi tertentu).

Aturan yang baik adalah aturan yang mempunyai support yang tinggi atau confidence yang tinggi, dan biasanya keduanya. Aturan yang kuat adalah aturan yang memenuhi atau melebihi ketentuan support dan confidence minimum. Itemset adalah set item yang berisi di dalam I, dan k-itemset adalah itemset yang berisi k items. Frekuensi itemset adalah jumlah transaksi yang berisi itemset tertentu. Frequent itemset adalah itemset yang terjadi paling sedikit pada jumlah tertentu, mempunyai itemset frequency $\geq \Phi$. Misalkan, $\Phi = 4$, itemset yang terjadi lebih dari 4 disebut frequent. Notasi set of frequent k-itemsets adalah F_k [5]. Association rule dapat digunakan untuk mendapatkan N-teratas maksudnya adalah item akan diurutkan dari confidence tertinggi.

Pada penelitian ini algoritma association rule yang digunakan adalah algoritma apriori. Algoritma Apriori adalah sebuah algoritma yang diusulkan oleh Agrawal & Srikant

pada tahun 1994 untuk menentukan frequent item set pada aturan boolean[5]. Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat itemset dari hasil frequent itemset dengan support-based pruning untuk menghilangkan itemset yang tidak menarik dengan menetapkan minsup. Prinsip dari apriori ini adalah bila itemset digolongkan sebagai frequent itemset, yang memiliki support lebih dari yang ditetapkan sebelumnya, maka semua subsetnya juga termasuk golongan frequent itemset, dan sebaliknya[6].

2.1.2 Collaborative filtering

Collaborative filtering adalah teknik untuk memberikan rekomendasi berdasarkan kolaborasi data user dan item. Teknik Collaborative filtering bekerja dengan membangun (matriks item pengguna) berdasarkan preferensi pengguna terhadap item kemudian mencocokkan preferensi pengguna dengan minat dan preferensi yang relevan dengan menghitung kesamaan antar profil pengguna untuk membuat rekomendasi[4]. Rekomendasi yang dihasilkan oleh CF dapat berupa prediksi atau rekomendasi. Prediksi adalah nilai numerik, Rij, mengekspresikan skor item yang diprediksi j untuk pengguna i, sedangkan Rekomendasi adalah daftar item N teratas yang paling disukai pengguna. Metode Collaborative filtering terkategori menjadi dua yaitu, berbasis model dan berbasis memori. Collaborative filtering berbasis memori terbagi menjadi dua yaitu :

a. User-based

User-based memberikan rekomendasi berdasarkan opini pengguna lain yang memiliki kesukaan yang sama dengan pengguna yang menjadi target rekomendasi. Teknik Collaborative filtering user-based menghitung kesamaan antara pengguna dengan membandingkan peringkat mereka pada item yang sama, dan kemudian menghitung peringkat yang diprediksi untuk item dengan pengguna aktif sebagai weighted average dari peringkat item oleh pengguna yang mirip dengan pengguna aktif di mana bobot adalah kesamaan pengguna ini dengan item target[4].

b. Item-based

Item-based menghitung tingkat kesamaan antara beberapa produk yang berbeda berdasarkan penilaian pengguna. Teknik item based collaborative filtering menghitung prediksi menggunakan kesamaan antara item dan bukan kesamaan antara pengguna. Model ini dibangun dari kesamaan item dengan mengambil semua item yang dinilai oleh pengguna aktif dari matriks item pengguna, Teknik ini menentukan seberapa mirip item yang diambil ke item target, lalu memilih k paling banyak item serupa dan kesamaan yang sesuai juga ditentukan. Prediksi dibuat dengan mengambil rata-rata tertimbang peringkat pengguna aktif pada item serupa[4].

2.1.3 Mean Absolute Error (MAE)

Pengukuran metrik akurasi prediktif digunakan untuk mengukur seberapa dekat peringkat prediksi sistem pemberi rekomendasi dengan peringkat sebenarnya. Metrik akurasi prediktif sangat penting untuk mengevaluasi tugas di mana peringkat prediksi akan ditampilkan kepada pengguna seperti Anotasi dalam konteks. Misalnya, rekomendasi film MovieLens memprediksi jumlah bintang yang akan diberikan pengguna untuk setiap film dan menampilkan

prediksi itu kepada pengguna. Metrik akurasi prediktif akan dievaluasi seberapa dekat prediksi MovieLens dengan jumlah bintang sebenarnya yang diberikan pengguna ke setiap film. Bahkan jika sistem pemberi rekomendasi mampu memberi peringkat dengan akurat rekomendasi film pengguna, sistem bisa gagal jika peringkat yang diprediksi yang ditampilkan ke pengguna salah. Karena nilai peringkat yang diprediksi membuat pemesanan di seluruh item, akurasi prediksi juga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan sistem pemberi rekomendasi untuk memberi peringkat item sehubungan dengan preferensi pengguna. Di sisi lain, evaluator yang ingin mengukur akurasi prediksi terbatas pada metrik yang menghitung perbedaan antara peringkat yang diprediksi dan peringkat yang benar seperti Mean Absolute Error. Mean Absolute Error (sering disebut sebagai MAE) yang berfungsi untuk mengukur antara prediksi rating dan rating pengguna yang sebenarnya. Rata-rata MAE telah digunakan untuk mengevaluasi sistem pemberi rekomendasi dalam beberapa kasus[7].

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait sistem rekomendasi wisata telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. [1] Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode item-based collaborative filtering dapat digunakan untuk membangun sistem rekomendasi objek wisata dan cukup akurat dalam memprediksi rating objek wisata. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji MAE, dimana pada maksimum neighbor 6 metode item-based collaborative filtering dapat memprediksi rating paling baik dengan MAE sebesar 0.6254.

Penelitian lainnya yaitu sistem rekomendasi menggunakan metode collaborative filtering dan algoritma apriori [8]. Pada penelitian ini dilakukan uji coba terhadap 39 produk dengan nilai rating dan pola belanja produk yang bervariasi dari 247 pengguna dengan membandingkan hasil rekomendasi yang diberikan sistem dengan pola data transaksi yang sudah terjadi sebelumnya. Hasil uji coba menggunakan metode collaborative filtering mendapatkan hasil akurasi 73,2% dan uji coba menggunakan metode collaborative filtering dan algoritma apriori menghasilkan akurasi 100%. Diharapkan kesimpulan bahwa nilai akurasi menggunakan metode collaborative filtering dan algoritma apriori lebih tinggi dibandingkan menggunakan collaborative filtering.

2.3. Tahapan Penelitian

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis mencari dan mempelajari referensi yang terkait dengan topik penelitian seperti jurnal, thesis, buku dan referensi dari internet. Topik yang terkait dengan penelitian ini seperti sistem rekomendasi, metode – metode sistem rekomendasi, evaluasi sistem rekomendasi.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data untuk penelitian ini menggunakan data dari situs Kaggle.com. Kaggle merupakan situs dan platform untuk berkompromi dan belajar untuk menganalisa dan memprediksi suatu dataset. Pada tahap ini penulis menggunakan dataset Indonesia tourism destination dari situ kaggle.

3. Implementasi dan Evaluasi

Implementasi sistem terdapat dua tahap, antara lain:

1. Mengimplementasikan dan menguji Algoritma apriori dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Tahapan pertama dalam perhitungan algoritma apriori untuk menemukan association rules yaitu mengumpulkan data transaksi yang terjadi dalam periode tertentu.
- Tahapan berikutnya adalah membuat tabel untuk melakukan perhitungan jumlah kunjungan di masing-masing tempat wisata. Pada tahap ini, dapat dilihat jumlah kunjungan yang terjadi pada objek wisata sebanyak data transaksi.
- Langkah selanjutnya adalah membuat kombinasi 2 itemsets pada setiap objek wisata dan frekuensi masing-masing kombinasi dihitung sesuai dengan data pada tabel.
- Setelah frekuensi masing-masing itemsets ditemukan, langkah selanjutnya menyeleksi frekuensi yang lebih besar atau sama dengan batas minimal yang telah ditentukan.
- Tahapan selanjutnya adalah menganalisa hasil dari langkah sebelumnya. Apabila terdapat itemsets yang tidak memenuhi batas minimum dari jumlah frekuensi yang telah ditentukan, maka itemsets tersebut tidak dipergunakan pada perhitungan selanjutnya.
- Kemudian langkah berikutnya adalah dengan membuat 3 itemset yang sesuai dengan susunan kombinasi yang baru. Setelah dilakukan penyisihan yang sama dengan cara sebelumnya apabila terdapat itemsets yang tidak memenuhi batas minimum support, maka selanjutnya dilakukan perhitungan persentase confidence berdasarkan data yang baru. Setelah itu baru dilakukan perhitungan final untuk nilai rekomendasi, yaitu support dikalikan dengan confidence

2. Mengimplementasikan dan menguji metode collaborative filtering dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Melakukan pemrosesan data rating dari suatu item untuk mendapatkan data pengguna yang telah merating item
- Menghitung similarity antara item satu dengan lainnya menggunakan metode pearson cosine similarity berdasarkan rating yang diberikan pengguna
- Melakukan perhitungan prediksi rating pengguna pada suatu item menggunakan metode weighted sum
- Mengukur akurasi prediksi rating pada tempat wisata yang telah di-generate dengan menggunakan metode mean absolute error

4. Pengujian Sistem

Sistem di uji dengan mengukur akurasi sistem menggunakan metode association rule collaborative filtering. Mengukur akurasi dapat dilakukan dengan menghitung mean absolute error (MAE)

5. Analisa hasil

Pada tahap ini penulis menganalisa hasil dari tahap pengujian. Seluruh hasil prediksi akan di ukur akurasi dengan menghitung mean absolute eror (MAE).

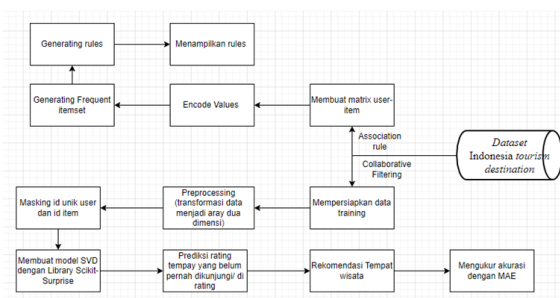
6. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini penulis menarik kesimpulan dari seberapa akurat sistem dalam merekomendasikan suatu item. Penarikan kesimpulan dapat memberi bahan untuk penelitian di masa yang mendatang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa dan Perancangan

1. Gambaran Umum Sistem



Gambar 1 Gambaran umum sistem

Proses yang dilakukan pada sistem yaitu terdiri dari :

A. Association Rule

1. Prepararasi data untuk membuat matrix user – item.
2. Encode Values yang bernilai positive menjadi 1 dan selain itu menjadi 0.
3. Generating Frequent itemsets dengan menggunakan algoritma apriori dan dengan menentukan minimal support
4. Generating rules dengan parameter metric lift
5. Menampilkan rules

B. Collaborative Filtering

1. Mempersiapkan data training
2. Preprocessing dan transformasi data menjadi array dua dimensi
3. Masking id unik user dan id unik item
4. Membuat Model SVD dengan library Scikit-Surprise
5. Prediksi rating untuk tempat yang belum pernah di kunjungi
6. Menampilak hasil rekomendasi

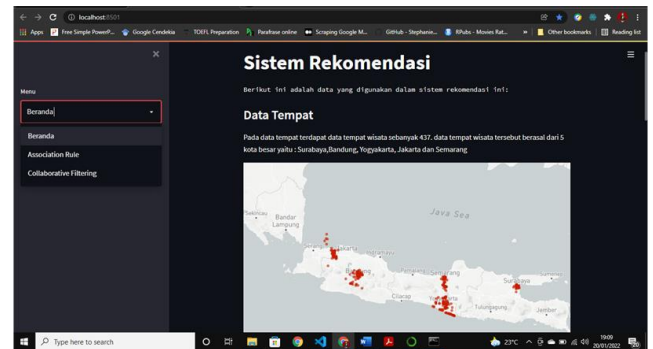
4.2. Implementasi Sistem Rekomendasi dengan Association Rule Collaborative Filtering

Hasil implementasi dari penelitian ini dan uraian mengenai menu yang ada pada aplikasi akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Beranda

Halaman beranda atau landing page dengan desain maps untuk interface pengunjung berisi menu beranda,

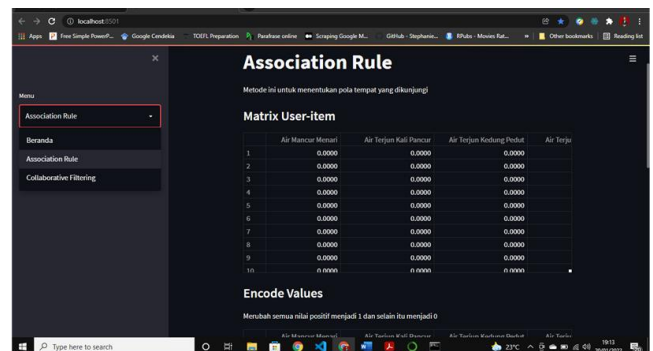
association rule, collaborative filtering. Pada halaman tersebut juga di tampilkan data tempat wisata .



Gambar 2 Halaman Beranda

2. Halaman Association rule

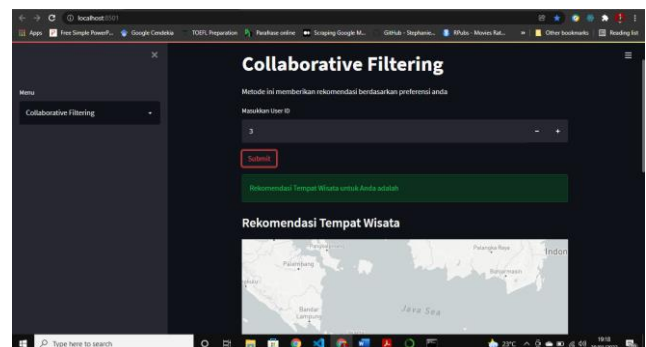
Halaman association rule berisi matrix user item, encode values dan pola kunjungan wisata.pengunjung.



Gambar 3 Halaman Association rule

3. Halaman Collaborative Filtering

Halaman collaborative filtering dengan desain text input yang mana setelah tombol submit ditekan akan muncul maps tempat yang di rekomendasikan dan list tempat yang di rekomendasikan sekaligus prediksi rating dan MAE.



Gambar 4 Halaman Collaborative filtering atas

| Place_Id | pred_rating | Place_Name | latitude | longitude |
|----------|-------------|------------------------------|----------|-----------|
| 69 | 128 | Gumuk Patei Paramkusumo | -8.8173 | 110.3181 |
| 174 | 416 | Keraton Surabaya | -7.2568 | 112.7942 |
| 201 | 146 | Bukit Wisata Pajanyang | -7.8001 | 110.1239 |
| 301 | 314 | Tafel Beer | -6.8405 | 107.6208 |
| 132 | 224 | Dago Dreampark | -6.8866 | 107.6209 |
| 372 | 1 | Monumen Nasional | -6.1754 | 106.8272 |
| 215 | 139 | Puncak Gunung Api Purba -... | -7.8413 | 110.5431 |
| 2 | 5 | Atlantis Water Adventure | -6.1242 | 106.8391 |
| 171 | 253 | Selasar Sunaryo Art Space | -6.8585 | 107.6365 |
| 29 | 322 | Bukit Jamur | -7.1951 | 107.4313 |
| 372 | 1 | Monumen Nasional | -6.1754 | 106.8272 |
| 253 | 132 | Air Terjun Kedung Pedut | -7.7700 | 110.1211 |
| 97 | 300 | Sanghyang Heuleut | -6.8765 | 107.3422 |
| 11 | 208 | Taman Sungai Mudal | -7.7628 | 110.1162 |
| 211 | 94 | Sumur Gumilane | -7.8088 | 110.3502 |

MAE full training set = 0.3991628348268533
MAE 70/30 train/test = 0.8579684458958542

Gambar 5 Halaman Collaborative filtering bawah

4.3. Analisa Hasil Implementasi

Pada tahap implementasi pada metode association rule dengan minimal support 0,03 dan threshold =1 dihasilkan 4 rules dengan hasil sebagai berikut, dapat dilihat bahwa nilai confidence tertinggi yang didapatkan adalah 0.3750, sedangkan nilai lift tertinggi adalah 3.8793.

| | antecedents | consequents | antecedent support | consequent support | support | confidence | lift | leverage | conviction |
|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|---------|------------|--------|----------|------------|
| 0 | ["Jembatan Biru Ambarawa"] | ["Blue Lagoon Jogja"] | 0.0800 | 0.0967 | 0.0300 | 0.3750 | 3.8793 | 0.0223 | 1.4453 |
| 1 | ["Blue Lagoon Jogja"] | ["Jembatan Biru Ambarawa"] | 0.0967 | 0.0800 | 0.0300 | 0.3103 | 3.8793 | 0.0223 | 1.3340 |
| 2 | ["Museum Fatahillah"] | ["Bumi Perkemahan Batu Kuda"] | 0.0900 | 0.0867 | 0.0300 | 0.3333 | 3.8462 | 0.0222 | 1.3700 |
| 3 | ["Bumi Perkemahan Batu Kuda"] | ["Museum Fatahillah"] | 0.0867 | 0.0900 | 0.0300 | 0.3462 | 3.8462 | 0.0222 | 1.3918 |

Gambar 6 Hasil association rule

Sedangkan proses implementasi pada metode collaborative filtering dihasilkan 10 rekomendasi untuk setiap user id. Dilakukan 5 kali pengujian pada 5 user id dan didapatkan rata – rata MAE pada data full training set sebesar 0.3110, dan pada 70/30 train/test didapatkan rata – rata MAE sebesar 0.8546. Berikut adalah contoh output rekomendasi untuk user id = 3. Dari MAE yang di dapatkan tersebut dapat disimpulkan bahwa system rekomendasi ini relative akurat untuk memberikan rekomendasi kepada user.

| | Place_Id | pred_rating | Place_Name | latitude | longitude |
|-----|----------|-------------|------------------------------|----------|-----------|
| 174 | 416 | 4.2444 | Keraton Surabaya | -7.2568 | 112.7942 |
| 215 | 139 | 4.1977 | Puncak Gunung Api Purba -... | -7.8413 | 110.5431 |
| 2 | 5 | 4.1202 | Atlantis Water Adventure | -6.1242 | 106.8391 |
| 171 | 253 | 4.0757 | Selasar Sunaryo Art Space | -6.8585 | 107.6365 |
| 29 | 322 | 4.0727 | Bukit Jamur | -7.1951 | 107.4313 |
| 372 | 1 | 4.0645 | Monumen Nasional | -6.1754 | 106.8272 |
| 253 | 132 | 3.9962 | Air Terjun Kedung Pedut | -7.7700 | 110.1211 |
| 97 | 300 | 3.9579 | Sanghyang Heuleut | -6.8765 | 107.3422 |
| 11 | 208 | 3.9570 | Taman Sungai Mudal | -7.7628 | 110.1162 |
| 211 | 94 | 3.9118 | Sumur Gumilane | -7.8088 | 110.3502 |

MAE full training set = 0.3991628348268533
MAE 70/30 train/test = 0.8579684458958542

Gambar 7 Rekomendasi dan MAE

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang berhasil di selesaikan dapat di simpulkan bahwa ,

1. Metode collaborative filtering memberikan rekomendasi berdasarkan history preferensi pengguna terhadap suatu item.
2. Metode association rule akan memberikan rekomendasi berdasarkan pola kunjungan user terhadap tempat yang sudah di rating.
3. Ukuran training set akan memiliki pengaruh terhadap kualitas predik sirating. Nilai MAE akan semakin berkurang seiring dengan bertambah nya jumlah training set.
4. Nilai MAE pada full training set lebih baik dari pada 70% data train dan 30% data test yaitu dengan rata - rata sebesar 0.3110. Dari nilai MAE tersebut dapat disimpulkan bahwa metode collaborative filtering relative akurat dalam memberikan rekomendasi.
5. Pada metode association rule dihasilkan nilai confidence tertinggi sebesar 0.3750, sedangkan nilai lift tertinggi adalah 3.8793.

REFERENSI

- [1] Y. D. Mahendra, "Sistem Rekomendasi Objek Wisata Yogyakarta Dengan Pendekatan Item-Based Collaborative Filtering," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 4–5, 2018, [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1007/s40688-015-0083-5%250Ahttp://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_12_Special_Issue_June_2013/8.pdf%250Ahttps://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042813001146%250Ahttp://www.macrothink.org/journal/index.php/jse/article/view/.
- [2] P. Resnick and H. R. Varian, *Recommender Systems*, vol. 40, no. 3. 1997.
- [3] L. I. Prahartiwi and W. Dari, "Algoritma Apriori untuk Pencarian Frequent itemset dalam Association Rule Mining," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–152, 2019, doi: 10.33558/piksel.v7i2.1817.
- [4] F. O. Isinkaye, Y. O. Folajimi, and B. A. Ojokoh, "Recommendation systems: Principles, methods and evaluation," *Egypt. Informatics J.*, vol. 16, no. 3, pp. 261–273, 2015, doi: 10.1016/j.eij.2015.06.005.
- [5] G. I. Marthasari, Y. Azhar, and D. K. Puspitaningrum, "Sistem Rekomendasi Penyewaan Perlengkapan Pesta Menggunakan Collaborative Filtering Dan Penggalan Aturan Asosiasi," *J. SimanteC*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [6] N. Wandu, R. A. Hendrawan, and A. Mukhlason, "Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Tek. ITS*, vol. 1, pp. 1–5, 2012.
- [7] J. Ben Schafer, D. Frankowski, J. Herlocker, and S. Sen, "Collaborative filtering recommender systems," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 4321 LNCS, no.

- 1, pp. 291–324, 2007, doi: 10.1007/978-3-540-72079-9_9.
- [8] J. T. Informatika, F. Ilmu, and K. Universitas, “Sistem Rekomendasi Menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Algoritma Apriori,” 2021.
- [9] C. Wibisono, L. S. Haryadi, J. E. Widyaya, and S. L. Liliawati, “Sistem Rekomendasi Suku Cadang Berdasarkan Item Based Filtering,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 10–19, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3036.