

Prototype Sistem Informasi Pariwisata Toba dengan Rekomendasi menggunakan Item Based Collaborative Filtering

Ike Fitriyaningsih^{1*}, Chelsy Situmorang², Ginanjar Siagian³, Winanda Sisilia Sinaga⁴

* Corresponding author

¹Institut Teknologi Del, Jln. Sisingamangaraja, Sitoluama, Laguboti, Tobasa, 22381, Indonesia (email: ike.futri@del.ac.id)

²Program Studi D3 Teknologi Informasi Fakultas Informatika dan Teknik Elektro Institut Teknologi Del, Jln. Sisingamangaraja, Sitoluama, Laguboti, Tobasa, 22381, Indonesia (email: if3181035@del.ac.id)

³Program Studi D3 Teknologi Informasi Fakultas Informatika dan Teknik Elektro Institut Teknologi Del, Jln. Sisingamangaraja, Sitoluama, Laguboti, Tobasa, 22381, Indonesia (email: if3181049@del.ac.id)

⁴Program Studi D3 Teknologi Informasi Fakultas Informatika dan Teknik Elektro Institut Teknologi Del, Jln. Sisingamangaraja, Sitoluama, Laguboti, Tobasa, 22381, Indonesia (email: if318064@students.del.ac.id)

Sejarah penerimaan

Diterima pertama kali:
03/03/2021

Diterima setelah perbaikan:
18/03/2021

Tanggal penerbitan:
06/04/2021

Copyright © 2021 FITE IT Del

Abstract— Tourism has become one of the needs for the stimulation of human health. Tourism is a journey to a place to get peace of mind. Various regions in Indonesia have their own unique tourist attractions, especially Tourism in Toba Regency. Toba Regency is an area that has a variety of unique and diverse tourist attractions. This is what makes Toba Regency tourism growing. However, in doing tourism, it is still often difficult to get information about a tourist spot. Tourist attractions, culinary inns and souvenirs are the needs of tourists to be more interested in visiting tourism in Toba Regency. For this reason, an information system that can provide information and recommendations regarding tourist attractions such as tourist attractions, culinary, lodging and souvenirs is needed to overcome these problems. The Toba Information System was built with item recommendations using an item-based collaborative filtering approach and using a prototyping development method. Toba's information system is built with the Laravel framework. This Toba information system will produce information about tourist attractions in Toba and recommendations for tourist attractions based on the rating given by tourists.

Keywords— *item-based collaborative filtering*, laravel, recommendations, information systems, tourists.

Intisari— Wisata sudah menjadi salah satu kebutuhan untuk stimulasi kesehatan manusia. Wisata merupakan suatu perjalanan ke suatu tempat untuk mendapat ketenangan diri. Berbagai daerah di Indonesia memiliki keunikan masing masing tempat wisatanya khususnya Pariwisata di Kabupaten Toba. Kabupaten Toba merupakan daerah yang memiliki berbagai tempat wisata yang unik dan beragam. Hal inilah yang membuat pariwisata Kabupaten Toba semakin berkembang. Namun, dalam melakukan wisata, masih sering terjadi kesulitan mendapatkan informasi mengenai suatu tempat wisata tersebut. Objek wisata, kuliner, penginapan dan cinderamata merupakan kebutuhan wisatawan agar lebih tertarik mengunjungi wisata yang ada di Kabupaten Toba. Untuk itu, sistem informasi yang dapat memberikan informasi dan rekomendasi mengenai tempat wisata seperti objek wisata, kuliner, penginapan dan cinderamata dibutuhkan untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem Informasi Toba dibangun dengan rekomendasi item menggunakan pendekatan item-based collaborative filtering dan menggunakan metode pembangunan prototyping. Sistem informasi Toba dibangun dengan framework laravel. Sistem informasi Toba ini akan menghasilkan informasi mengenai tempat wisata di Toba dan rekomendasi tempat wisata berdasarkan rating yang diberikan oleh wisatawan.

Kata Kunci— *item-based collaborative filtering*, laravel, rekomendasi, sistem informasi, wisatawan.

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini di Kabupaten Toba memiliki sektor pariwisata yang sedang berkembang. Menurut Bernie sebagai pemerintah Kabupaten Toba, pengembangan pariwisata sudah menjadi salah satu pengembangan prioritas yang diselenggarakan oleh pemerintah mulai dari 2020. Program ini diharapkan dapat

menaikkan jumlah wisatawan mancanegara sebanyak 20 juta [1]. Banyak tempat pariwisata baru yang muncul di daerah Toba dan menjadi sebuah keuntungan bagi wisatawan. Bukan hanya wisata alam, namun pada wisata kuliner, cinderamata dan juga homestay (penginapan). Namun beberapa wisatawan

tidak mengetahui banyak informasi tempat wisata, cinderamata dan penginapan di daerah tersebut.

Menurut wawancara dengan bagian promosi Dinas Pariwisata Toba, sebelumnya Kabupaten Toba belum memiliki sistem informasi yang menyediakan informasi mengenai tempat wisata dalam bidang wisata alam, kuliner, penginapan dan cinderamata. Beberapa aplikasi pariwisata Toba seperti *wisatatobasa.com* dan *tobasmile.com* belum memiliki informasi yang lengkap seperti tempat wisata, penginapan, dan juga cinderamata. Pada *wisatatobasa.com* konten untuk destinasi wisata masih belum dapat ditampilkan dan belum memiliki sistem rekomendasi untuk setiap tempat wisata, kuliner dan penginapan. Pada website *tobasmile.com* informasi mengenai objek wisata, kuliner dan budaya sudah tertera pada website, namun belum memiliki rekomendasi terhadap objek wisata, kuliner dan budaya. Berdasarkan informasi yang telah kami dapat bahwa Kabupaten Toba belum memiliki sistem informasi yang lengkap dan sistem rekomendasi pada setiap objek wisata, kuliner dan penginapan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perancangan dan pembangunan sebuah sistem informasi merupakan solusi yang dapat membantu dinas pariwisata dalam menyampaikan informasi dan membantu wisatawan dalam mendapat informasi yang lengkap. Pada perancangan sistem informasi ini, metode pengembangan yang digunakan yaitu *prototyping* dan pendekatan yang digunakan pada rekomendasi yaitu *item based-collaborative filtering*.

Item-based collaborative filtering merupakan suatu metode pendekatan rekomendasi yang menggunakan hasil data rating dari setiap item yang dilakukan oleh beberapa user, sehingga item yang memiliki persamaan rating tertinggi akan menjadi rekomendasi untuk user. Sistem rekomendasi memberikan hasil prediksi yang memiliki kesamaan dengan penilaian user-user lain yang ditampilkan dalam aplikasi terhadap beberapa objek wisata. Hal ini yang membuat objek dengan nilai prediksi yang semakin besar akan menjadi rekomendasi wisata untuk dikunjungi oleh pengguna

II. TINAJUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Sistem adalah suatu subsistem yang saling berkaitan dalam mendapatkan sebuah tujuan. Sistem berfungsi untuk menyelesaikan suatu tujuan tertentu. Sedangkan informasi merupakan data yang sudah diproses sehingga berguna bagi penerimanya. Informasi dapat disebarluaskan baik secara lisan maupun melalui media. Adapun Sistem informasi adalah data yang dikelola dan diproses sehingga menjadi suatu kesatuan yang saling berkaitan satu sama lain dan saling berkesinambungan sehingga menjadi suatu informasi yang berguna bagi pengguna [2]. Jadi, Sistem informasi adalah suatu sistem yang dibangun untuk menyajikan informasi, memproses informasi dan menyebarkan informasi untuk menunjang dan mengembangkan kepentingan tertentu. Sistem informasi menghasilkan informasi yang berisikan data data yang benar dan penting sehingga bermanfaat untuk penggunaannya. Sistem informasi memiliki elemen yang berhubungan dan berinteraksi secara sistematis sehingga menciptakan informasi yang berguna bagi yang menerimanya. Sistem informasi membantu penggunaannya untuk mengolah dan menganalisa data sehingga pengguna dapat mengambil keputusan yang tepat pada sebuah organisasi [2].

2.2 Website

Menurut Manuhutu dan Wattimena [3] website merupakan seluruh dari isi halaman web yang membentuk sebuah domain yang berisi informasi. Website akan dibangun dengan beberapa halaman berisikan informasi yang saling terhubung. Sebuah website merupakan kumpulan dari beberapa *web page* dengan bagian suatu *domain name* dan subdomain di World Wide Web (WWW) di internet. Website biasanya berisikan dokumen multimedia yang menggunakan protokol HTTP (*hyper transfer protocol*).

2.3 Prototyping

Prototype adalah salah satu metode pembangunan sistem yang hasil penguraian setiap bagian dari sistem akan

segera diimplementasikan ke dalam salah satu model tanpa menunggu keseluruhan dari sistem selesai [4]. Prototype merupakan proses perancangan sistem yang dibuat sesuai kebutuhan pengguna.

Menurut Dwi Purnomo, agar proses pembuatan *prototype* dapat berhasil adalah dengan mendefinisikan kebutuhan awal sehingga pengguna dan pengembang memiliki satu pemahaman pada *prototype* yang dibangun untuk kebutuhan awal. Tahapan-tahapan dalam *prototype* adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada pengumpulan kebutuhan, pengguna dan pengembang akan bertemu untuk menentukan dan mengidentifikasi kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibuat.

2. Quick Design

Pada tahap ini dilakukan pembuatan representasi berupa perangkat lunak dari *user side* yang berisikan input, proses dan output yang diharapkan.

3. Membangun *prototype*

Pada tahap pembuatan *prototype* akan menerapkan hasil desain yang telah dibuat sebelumnya ke dalam bentuk bahasa pemrograman. Pembuatan *prototype* ini merupakan perancangan sementara yang akan disajikan kepada pengguna, sehingga *prototype* menghasilkan *output* sesuai dengan yang diharapkan.

4. Evaluasi dan perbaikan

Pada tahap ini pengguna akan menganalisis dan mengevaluasi desain sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun kemudian pengembang memahami dengan jelas apa yang harus dilakukan dan melakukan perbaikan *prototype*-nya hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.4 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah sistem yang bertujuan melakukan prediksi pada suatu objek dengan memperhitungkan keseluruhan rating yang dihasilkan oleh sistem yang dapat menyediakan rekomendasi dan keputusan user terhadap suatu item [5]. Sistem rekomendasi bertujuan

agar membantu pengguna dalam memberikan rekomendasi saat diberikan informasi atau konten yang besar, sehingga rekomendasi yang telah disediakan dapat membantu pengguna untuk mengambil keputusan

2.5 Item Based-Collaborative Filtering

Pada *Item-based collaborative filtering* dilakukan dengan melakukan perhitungan antar item, perhitungan diperoleh dari rating yang diberikan oleh wisatawan terhadap setiap item [5]. Untuk dapat membuat rekomendasi pada item target B dilakukan adalah dengan membuat set *item* S yang paling menyerupai dengan *item* B. Kemudian nilai rata-rata yang sudah dibandingkan dengan item A dan item B. *Item-based Collaborative Filtering* memiliki kelebihan yaitu mampu mengeksplorasi asosiasi implisit yaitu merupakan asosiasi yang didapatkan dari *history* pilihan dari *user*, dengan itu pendekatan ini mampu meningkatkan keakuratan dan ketepatan sebuah rekomendasi dari item yang dihasilkan [6]. Langkah pertama yang dilakukan dalam perhitungan *item-based collaborative filtering* yaitu:

1. Melakukan perhitungan nilai *similarity* antar item

Pada tahap ini menghitung nilai *similarity* setiap item. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *Adjusted-Cosine Similarity*.

2. Melakukan perhitungan prediksi dari item tertentu terhadap user A

Pada tahap ini dilakukan untuk mendapat prediksi nilai dari rating yang telah diberikan user terhadap *item*. Mendapatkan prediksi akan dibangun dengan menggunakan metode *weighted Sum*.

2.5.1 Adjusted-Cosine Similarity

Adjusted-Cosine Similarity berfungsi sebagai algoritma untuk menghitung *similarity* antar item. Nilai yang dihasilkan oleh *adjusted-cosine similarity* hanya berkisar +1.0 sampai -1.0

Rumus dari *adjusted-cosine similarity* dapat dilihat pada persamaan (1) :

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

Keterangan:

Sim(i,j) = hasil perhitungan nilai similaritas item i dengan item j

$\sum_{u \in U}$ = himpunan user u yang merating item i dan j

$r_{u,i}$ = rating user u terhadap item i

$r_{u,j}$ = rating user u terhadap item j

\bar{r}_u = rata-rata rating user u

Setelah melakukan perhitungan kemiripan item, maka selanjutnya dilakukan pengurutan dimana similarity yang paling besar akan berada diatas. Apabila nilai kemiripannya mendekati +1, dapat disimpulkan bahwa item semakin mirip, namun saat nilai similaritas mendekati nilai -1 maka akan semakin kecil maka item sangat bertolak belakang. Kemudian apabila nilai kemiripan adalah 0, maka kedua item sama sekali tidak mirip [6].

2.5.2 Weighted Sum

Langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan perhitungan prediksi menggunakan *Weighted Sum* yang didasarkan pada kesamaan yang ditemukan dengan melihat pengguna yang merating. Ada beberapa teknik yang digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini digunakan perhitungan dengan metode *Weighted Sum*. Rumus untuk menghitung *weighted Sum* dapat dilihat pada persamaan (2).

$$P_{u,i} = \frac{\sum_{all\ similar\ item, N} (S_{i,N} * R_{u,N})}{\sum_{all\ similar\ item, N} (S_{i,N})} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

P(u,i) = prediksi dari user u terhadap item i

R(u,i) = Rating user u terhadap item i

S(i,N) = Nilai kemiripan item i dengan item yang sama

Metode ini menghitung prediksi pada item i untuk user u dengan perhitungan jumlah rating yang pengguna berikan terhadap item yang memiliki kesamaan dengan item i. Pada dasarnya, pendekatan ini akan mencoba menangkap bagaimana pengguna aktif akan memberikan peringkat untuk item yang

sama. *Weighted Sum* diskalakan dengan jumlah istilah yang sama untuk memastikan prediksi berada pada kisaran yang sudah ditentukan sebelumnya.

2.6 Pariwisata Toba

Menurut UU Bab 1 Pasal 1 ayat 3 dan 6 [8], Pariwisata merupakan aktivitas yang dilengkapi dengan fasilitas yang dioperasikan oleh masyarakat, *entrepreneur* dan PemDa. Sebuah daerah dikatakan sebagai tempat wisata saat memiliki data tarik wisata berupa fasilitas, aksesibilitas dan masyarakat yang ikut serta melengkapi terwujudnya sebuah pariwisata. Menurut Soelistijadi [9] pariwisata merupakan suatu kegiatan dengan waktu sementara dan bukan maksud untuk berusaha mendapatkan penghasilan melainkan untuk mendapatkan kenikmatan dari setiap perjalanan. Pariwisata memiliki banyak keuntungan dalam banyak bidang seperti sosial, budaya bahkan agama. Pariwisata adalah sektor yang dianggap menguntungkan dan memiliki potensi untuk dapat dikembangkan menjadi salah satu aset yang digunakan sebagai bahan yang menghasilkan bagi Bangsa dan Negara.

Menurut Suwena dan Widyatmaja [10] jenis dari pariwisata berdasarkan objek dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

a. Marine Tourism (Wisata Pantai)

Marine Tourism merupakan wisata yang disertai dengan sarana dan prasarana air. Wisata ini memanfaatkan potensi sumber daya alam pantai yang lengkap dengan sarana dan prasarana yang menarik. Wisata pantai dapat berupa alam maupun buatan manusia.

b. Wisata Kuliner

Wisata kuliner merupakan perjalanan atau penjelajahan mengenai tempat-tempat kuliner yang ada pada daerah tersebut. Wisata kuliner dapat berupa perjalanan mengenai kuliner yang terkenal pada daerah tersebut.

c. Wisata Etnik (Etnik Tourism)

Wisata ini adalah perjalanan yang dilakukan untuk melihat perwujudan etnik maupun *lifestyle* dari masyarakat yang memiliki keunikan atau sesuatu yang menarik.

d. Wisata Buru

Wisata buru adalah wisata yang dilakukan ke tempat-tempat yang mempunyai sumber daerah seperti hutan yang bisa dijadikan sebagai tempat berburu atau digalakkan oleh wisatawan.

e. Wisata Olahraga

Wisata jenis ini memiliki jenis yang mengharuskan wisatawan untuk melakukan kegiatan olahraga aktif, namun terdapat juga wisata olahraga yang menyediakan kegiatan olahraga pasif yaitu hanya sebagai penikmat atau pecinta olahraga saja.

f. Wisata Cagar Alam (Ecotourism)

Wisata Cagar Alam merupakan wisata yang mengandung keindahan alam, dimana wisatawan yang memiliki kegemaran untuk menikmati keindahan alam, margasatwa yang langka atau tumbuh-tumbuhan yang unik.

g. Wisata Religi

Jenis wisata religius menekankan pada bidang yang dianggap religi berupa keagamaan atau ketuhanan.

h. Wisata Budaya

Wisata Budaya dapat berupa peninggalan sejarah yaitu berupa bangunan atau monumen atau tempat-tempat yang bersejarah yang lain.

i. Wisata Pendidikan

Wisata pendidikan merupakan perjalanan ke tempat-tempat yang memiliki fungsi sebagai tempat dibidang pendidikan seperti sekolah atau perguruan tinggi.

Setiap tempat wisata dibentuk oleh unsur-unsur yang akan menjadi sebuah daya tariknya. Saat akan mengembangkan sebuah tempat wisata perlu memperhatikan industri pariwisata, lingkungan yang mendukung, dan kesediaan dari masyarakat pada daerah tersebut. Menurut Kurniawan [23], pengembangan pariwisata dibangun oleh beberapa unsur sebagai berikut:

a. Akomodasi

Selain mendapat cinderamata, dalam melakukan wisata akan membutuhkan penginapan yang dapat dijadikan menjadi tempat istirahat sementara dari kegiatan wisata.

Perkembangan Pariwisata akan sangat menguntungkan bagi sebuah daerah. Karena bisa dikatakan bahwa wisata sudah merupakan hal yang dibutuhkan saat ini.

b. Infrastruktur

Infrastruktur yang memadai sangat diperlukan dalam pengembangan pariwisata, infrastruktur tidak hanya berhubungan dengan manfaat di bidang transportasi yaitu jalan atau pelabuhan namun tetap juga menyangkut ketersediaan penerangan listrik dan air minum.

c. Cinderamata

Berbeda dengan wisata alam atau kuliner, cinderamata merupakan sesuatu yang harus didapatkan setelah melakukan wisata. Akan terasa lengkap saat setelah melakukan wisata mendapatkan cinderamata yang khas dari daerah tersebut.

Kabupaten Toba terletak di Provinsi Sumatera Utara yang terkenal di daerah nusantara, khususnya karena potensi alam dan sumber daya manusianya. Kabupaten Toba terletak pada 20 03'-20 40' Lintang Utara dan 98 05'- 99 04' Bujur Timur dengan luas 2.2021,80 Km². Perkembangan Pariwisata akan sangat menguntungkan bagi sebuah daerah. Karena bisa dikatakan bahwa wisata sudah merupakan hal yang dibutuhkan saat ini. Pariwisata berkembang pada setiap daerah yang memiliki potensi pariwisata yang baik, khususnya Kabupaten Toba.

Pariwisata Toba merupakan sebuah pariwisata yang sedang dalam masa perkembangan. Menurut narasumber yang merupakan anggota promosi pada dinas pariwisata Toba, Pariwisata di Kabupaten Toba sangat berkembang pesat. Bahkan untuk komunitas sangat berkembang sudah sampai 30an komunitas yang terdiri dari organisasi kemasyarakatan yang bekerja pada bidang pariwisata. Pariwisata Toba tersebar di 16 kecamatan dengan 35 desa di kabupaten Toba yang memiliki ciri khas dan potensi masing-masing. Menurut narasumber, perkembangan sebuah tempat wisata di Toba sangat dipengaruhi oleh karakter dan sikap masyarakat dalam menanggapi perkembangan pariwisata. Pariwisata Toba belum memiliki tagline resmi yang dapat menggambarkan Pariwisata Toba sendiri. Namun banyak *tagline* yang digambarkan oleh

beberapa komunitas untuk menggambarkan pariwisata Toba tersebut seperti “Thousand Eden Experience of Toba”.

III. ANALISIS

3.1 Analisis Pemberian Rating

Data rating yang diberikan wisatawan yaitu dari nilai 1-5. Kemudian hasil rating yang diberikan user akan diolah selanjutnya dengan menggunakan pendekatan *item-based collaborative filtering*. Pemberian rating didasarkan pada poin setiap aspek yang sudah ditentukan pada sistem. Value dan makna dari suatu fasilitas dan akses suatu tempat pada Sistem Pariwisata Toba yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Value Rating

Wisatawan dapat memberikan nilai rating yang akan diberikan yaitu pada rentang 1-5, dan aspek yang dinilai pada suatu wisata adalah Aksesibilitas dan Fasilitas tempat tersebut. Menurut UU Republik Indonesia Nomor 10 Pasal 1 ayat 6 tahun 2009 mengenai kepariwisataan dijelaskan bahwa suatu tempat wisata harus memiliki daya tarik sehingga mampu membuat wisatawan ingin berkunjung ke tempat tersebut. Daya tarik utama sebuah tempat wisata yaitu fasilitas yang dinilai dapat memuaskan wisatawan serta aksesibilitas ke suatu tempat. Menurut Suwanto pada [11] umumnya daya tarik suatu tempat wisata didasarkan pada aksesibilitas yang tinggi untuk dapat dikunjungi. Pemilihan aspek juga didasarkan pada pendapat Suwena dan Widyatmaja pada buku [10] yang mengatakan bahwa sebuah kualitas suatu tempat harus mengutamakan beberapa aspek seperti akses, fasilitas dan pelayanan yang menjadi daya tarik wisatawan. Selain itu, menurut narasumber, hal pertama yang ditinjau saat akan memberikan rekomendasi suatu tempat wisata adalah dari akses dan fasilitasnya. Karena value dari sebuah tempat wisata dapat dilihat pada saat wisatawan dapat melihat langsung tempat yang akan dituju. Oleh karena itu aspek yang akan

dirating oleh wisatawan adalah aspek Aksesibilitas dan Fasilitas suatu tempat. Oleh karena itu, setiap aspek dari setiap jenis objek wisata akan berbeda. Pada Destinasi aspek yang dinilai yaitu Fasilitas, Aksesibilitas dan Atraksi sedangkan untuk kuliner, cinderamata dan penginapan aspek yang dinilai yaitu Fasilitas, Aksesibilitas dan Pelayanan.

3.2 Analisis Perhitungan *Item-Based Collaborative Filtering*

Collaborative Filtering dibangun menggunakan data rating dari *user*. Dari data rating ini lah yang akan kemudian dihitung kemiripannya dengan menggunakan algoritma *Adjusted-Cosine Similarity* dan kemudian akan dilakukan perhitungan prediksi dengan menggunakan algoritma *Weighted Sum*.

Berikut simulasi perhitungan dengan menggunakan *collaborative filtering* adalah sebagai berikut:

1. Pemberian Rating

Dalam melakukan perhitungan kemiripan dan prediksi dibutuhkan rating. Skala dari rating yaitu 1-5. Data pemberian rating dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pemberian Rating

	Bul bul	Pasir Putih	Gibe on	Sigura- gura	Situ mur un	Rata- Rata rating penggun a
U1		3		5	1	3
U2	5		4		4	4,33
U3		3		2		2,5
U4	2		5		3	3,33
U5		2	4	4		3,33

2. Menghitung Similarity antar item

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan rating yaitu dengan menghitung *similarity* dengan menggunakan algoritma *adjusted-cosine similarity*. Perhitungan dilakukan jika 2 atau lebih rating dari *user* lain terhadap kedua item tersebut. Rumus yang digunakan yaitu persamaan (1).

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

Contoh perhitungan similarity dari Bulbul dan Gibeon dapat dilihat pada persamaan (3).

$$sim = \frac{(5-4,33)(4-4,33)+(2-3,33)(5-3,33)}{\sqrt{(5-4,33)^2+(2-3,33)^2} \sqrt{(4-4,33)^2+(5-3,33)^2}} = -1 \dots\dots(3)$$

Tabel 2 Bulbul dan Gibeon

User	Ru,Bulbul	Ru, Gibeon	(\bar{R}_u)
User 2	5	4	4,33
User 4	2	5	3,33

Maka dapat didapat nilai kemiripan tempat wisata bulbul dan sigura-gura adalah -1.

Setelah melakukan perhitungan terhadap tiap-tiap item maka didapat hasil similarity antar item. Hasil *similarity* dari tempat wisata diatas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Similarity

Item yang dibanding kan	Item yang dibanding kan	User	Similarity
Bulbul	Gibeon	User2, User4	-0,964
Bulbul	Situmurun	User2, User4	0,316
Pasir putih	Gibeon	User5	-1
Pasir putih	Sigura- gura	User1, User3	-0,242
Sigura-gura	Sigura-gura	User1, User5	-0,316
Pasir Putih	Situmurun	User1	0
Gibeon	Sigura-Gura	User5	1

Maka setelah dilakukan perhitungan maka rekomendasi yang akan ditampilkan pada urutan teratas adalah yang paling mendekati 1. Sedangkan semakin mendekati -1 maka item sama sekali bertolak belakang sedangkan apabila 0 maka tidak ada kemiripan di antara item.

3. Menghitung Prediksi

Langkah selanjutnya setelah menentukan kemiripan yaitu melakukan perhitungan prediksi yaitu dengan menggunakan rumus algoritma *weighted sum*. Perhitungan akan dilakukan menggunakan rumus persamaan (2).

$$P_{u,i} = \frac{\sum_{l \text{ similar item}, N} (S_{i,N} * R_{u,N})^a}{\sum_{l \text{ similar item}, N} (S_{i,N})^a} \dots\dots\dots(2)$$

Sebagai contoh akan dilakukan perhitungan prediksi pada Pasir Putih terhadap User2. Tabel *similarity user 2* terhadap item pasir putih dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Similarity User 1

User	Item	Ru,I (Gibeon)	Si,j
User2	Sigura-Gura	4	1

Tabel *similarity user 4* terhadap item Gibeon dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Similarity User 4

User	Item	Ru,I (Situmurun / User2 dan User4)	Si,j
User1	Bulbul	1	0.316

$$p(\text{User2, Sigura - gura}) = \frac{(4 * 1)}{|1|} = 4 ;$$

$$p(\text{User1, Bulbul}) = \frac{(1 * 0.316)}{|0.316|} = 1$$

Maka didapat nilai prediksi Sigura-gura dengan User 2 yaitu 4 dan prediksi Bulbul untuk User 4 yaitu 1.

Selanjutnya melakukan perhitungan prediksi sampai didapat hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 6 Prediksi Rating

User	Item	Hasil Prediksi (poin rating)
User 2	Sigura-gura	4
User 1	Bulbul	1

Setelah mendapatkan hasil prediksi maka rekomendasi yang teratas diambil dari data prediksi rating terbesar karena memungkinkan user lain juga akan menyukai item tersebut.

IV. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Fungsi

Implementasi fungsi pada pembangun Sistem Informasi Pariwisata Toba dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 Implementasi Fungsi Admin

No.	Nama Use case	Nama Fungsi	Keterangan
1.	Mengelola tempat wisata	<i>Add</i>	Menambah data tempat wisata
		<i>Delete</i>	Menghapus data tempat wisata
		<i>Edit</i>	Memperbaiki detail tempat wisata
2.	Mengelola penginapan	<i>Add</i>	Menambah data penginapan
		<i>Delete</i>	Menghapus data penginapan
		<i>Edit</i>	Memperbaiki detail penginapan
3.	Mengelola Toko Cenderamata	<i>Add</i>	Menambah data Toko Cenderamata
		<i>Delete</i>	Menghapus data Toko Cenderamata
		<i>Edit</i>	Memperbaiki detail Toko Cenderamata
4.	Mengelola Tempat Kuliner	<i>Add</i>	Menambah data Tempat Kuliner
		<i>Delete</i>	Menghapus data Tempat Kuliner
		<i>Edit</i>	Memperbaiki detail Tempat Kuliner
5.	Mengelola Pengumuman	<i>Add</i>	Menambah data Pengumuman
		<i>Delete</i>	Menghapus data Pengumuman

No.	Nama Use case	Nama Fungsi	Keterangan
		<i>Edit</i>	Memperbaiki detail Pengumuman

Tabel 8 Implementasi Fungsi Wisatawan

No.	Nama Use case	Nama Fungsi	Keterangan
1.	Autentikasi	Register	Menambah pengguna yang ingin masuk ke dalam sistem
		Login	Mempunyai akses masuk ke dalam sistem
2.	Melihat Informasi detail	<i>View</i>	Pengguna melihat informasi detail setiap item pada sistem
3.	Melihat "Rekomendasi"	<i>View</i>	Pengguna melihat rekomendasi dari setiap item pada sistem.
4.	Memberikan Rating Toko Cenderamata		Memberikan rating terhadap item toko cenderamata yang ada pada sistem
5.	Memberikan Rating Kuliner		Memberikan rating terhadap item kuliner yang ada pada sistem
6.	Memberikan Rating Penginapan		Memberikan rating terhadap item penginapan yang ada pada sistem
7.	Memberikan Rating Tempat wisata		Memberikan rating terhadap item tempat wisata yang ada pada sistem

4.2 Implementasi Memberikan Rating Item

Pada bagian ini akan menjelaskan pengimplementasian fungsi memberikan rating item di dalam kode program. Saat pengguna memberikan rating maka rating akan dirata-ratakan dengan rating yang diberikan oleh user lainnya. Implementasi kode

program fungsi memberikan rating pada item dilihat pada Gambar 2.

```

71 public function show(Wisata $wisata, $id)
72 {
73     $wisata = Wisata::where('nama_wisata', $id)->first();
74     $post = Post::where('name', $id)->first();
75     return view('postsShow', compact('post'), compact('wisata'));
76 }
77
78 public function postPost(Request $request)
79 {
80     request()->validate(['rate' => 'required']);
81     $post = Post::find($request->id);
82
83     $rating = new Willvincent\Rateable\Rating;
84     $rating->rating = $request->rate;
85     $rating->user_id = auth()->user()->id;
86
87     $post->ratings()->save($rating);
88
89     $wisata = $request->id;
90     return redirect()->route('posts', ['wisata' => $wisata]);
91 }

```

Gambar 2 Fungsi Memberikan Rating

Dan kode program memberikan rating pada View dilihat pada Gambar 3.

```

55 @if($posts->count())
56 @foreach($posts as $post)
57 <tr>
58 <td>{{ $post->name }}</td>
59 <td>
60 <input id="input-1" name="input-1" class="rating
61 rating-loading" data-min="0" data-max="5" data-step="0.1"
62 value="{{ $post->averageRating }}" data-size="xs" disabled=""
63 >
64 </td>
65 <td>
66 <a href="{{ route('posts.show', $post->name) }}" class="btn
67 btn-primary btn-sm">Rate</a>
68 </td>
69 @endforeach
70 @endif
71 </tr>
72 </table>
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85

```

Gambar 3 Kode Program Memberikan Rating (View)

4.3 Implementasi Rekomendasi

Fungsi rekomendasi dibangun dengan item-based collaborative filtering. Pengembangan item-based collaborative filtering menggunakan dua tahapan yaitu dengan menghitung *similarity* kemudian memprediksi. Perhitungan

nilai *similarity* dihitung dengan menggunakan algoritma *adjusted cosine similarity* sedangkan prediksi dihitung dengan algoritma *Weighted Sum*. Rumus dari algoritma *adjusted-cosine similarity* diimplementasikan dalam bentuk kode program.

1. Mendapatkan data rating wisatawan

Kode program untuk mendapatkan rating wisatawan dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar dapat dilihat bahwa dalam mendapatkan data rating wisatawan dihitung dari setiap user id.

```

public function coba(){
    if(auth()->user()){
        if(auth()->user()->role == "user"){
            //mendapatkan rating dengan user yang berbeda-beda
            $ratingsuser = Willvincent\Rateable\Rating::distinct()->get('user_id');
            //mendapatkan rating user berdasarkan id user nya
            $userExist = Willvincent\Rateable\Rating::where('user_id', auth()->user()->id)->get();

            $result_userExist = [];
            foreach ($userExist as $r) {
                array_push($result_userExist, $r->id);
            }

            //matriks penampung rating dari user
            $fullProduk = [];
            //Dimensi pertama = mengisi id user

            foreach ($ratingsuser as $tu) {
                $id_user = $tu->user_id;
                $dataProdukuser = Willvincent\Rateable\Rating::where("user_id", $id_user)->get();
                $dataProdukuser1 = Willvincent\Rateable\Rating::where("user_id", "=", $id_user)->avg("rating");
                $produkArray = [];

                //Dimensi kedua = mengisi rating dari masing-masing produk

                foreach ($dataProdukuser as $tpu) {
                    $produkArray[$tpu->rateable_id] = $tpu->rating;
                }
                $fullProduk[$id_user] = $produkArray;
                // echo "<br/>";
            }
        }
    }
}

```

Gambar 4 Source Code Menghitung Rating Wisata

Data rating wisatawan diambil dari model rating yang berasal dari tabel rating yang kemudian dibuat dalam bentuk matriks dua dimensi. Matriks berisi *user_id*, *rating*, *id_wisata*. Agar mempermudah perhitungan rata rata setiap rating wisata maka matriks akan ditranspos seperti Gambar 5.

```

$fullProdukTranspos=[];
foreach($fullProduk as $key=>$fp){
    foreach($fp as $k=>$fpx){
        $fullProdukTranspos[$k][$key] = $fpx;
    }
}

```

Gambar 5 Source Code Transpose Matriks

2. Menghitung *similarity item*

Berikut kode program implementasi perhitungan nilai *similarity item*. Kode program dilihat pada Gambar 6.

```
public function getSimilarities($fullProduk){
    $rata_rata = [];
    //mencari user
    $ratingsUser = \willvincent\Rateable\Rating::distinct()->get(
        'user_id');
    foreach ($ratingsUser as $tu){
        $dataProdukUser1 = \willvincent\Rateable\Rating::where("
            user_id", "=", $tu->user_id)->avg("rating");
        $rata_rata[$tu->user_id] = number_format($
            dataProdukUser1,2);
    }
    //rata-rata si rating dari setiap user
    // dd($rata_rata);
    //idih ditranspos (((penting)))
    $rata = $this->getRata($fullProduk);
    // $hasil = [];
    foreach ($fullProduk as $k1 => $v1) {
        foreach ($fullProduk as $k2 => $v2){
            $subhasil = 0;
            if($k1 != $k2){
                $idUser = [];
                $parameter = 0;
                foreach ($v1 as $coba1 => $coba2) {
                    foreach ($v2 as $coba21 => $coba22){
                        if($coba11 == $coba21){
                            $parameter ++ 1;
                            array_push($idUser, $coba11);
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

Gambar 6 Source Code Menghitung Similarity Item

Perhitungan nilai similarity diawali dengan perhitungan rata-rata rating untuk setiap wisatawan. Kemudian menemukan rating dengan pasangan item. Misalnya item 1 dan 2, kemudian item 1 dan item 3 dan selanjutnya kecuali dengan item sendiri.

```
public function getRata($produk){
    $rata = [];
    foreach($produk as $key=>$value){
        $total = 0;
        foreach($value as $k=>$v){
            $total += $v;
        }
        $rata[$key] = $total/sizeof($value);
    }
    // print_r($rata);
    return $rata;
}
```

Gambar 7 Source Code Rata-rata Rating

Fungsi GetRata pada Gambar 7 digunakan untuk melakukan mendapat nilai rata-rata dari setiap item yang sudah di rating oleh wisatawan sebelumnya.

```
public function atas($produk1, $produk2, $rata, $member1, $member2)
{
    $total = 0;
    // echo "<br/>" . $produk1 . " " . $produk2 . "<br/>";
    foreach ($member1 as $k1=>$p1){
        foreach ($member2 as $k2=>$p2) {
            if($k1 == $k2){
                $total+=$p1 - $rata[$produk1])*( $p2 - $rata[$produk2]);
            }
        }
    }
    if ($produk1==75 & $produk2==67) {
        return $total;
    }
    public function bawah($produk1, $produk2, $rata_rata, $member1, $
        member2, $idUser)
    {
        $totalProduk1 = 0;
        $totalProduk2 = 0;
        // echo "<br/>" . $produk1 . " " . $produk2 . "<br/>";
        $parameter = 0;
        foreach($member1 as $k1=>$p1){
            if ($parameter == sizeof($idUser)) {
                break;
            }
            foreach ($member2 as $k2=>$p2) {
                if($k1 == $k2){
                    $totalProduk1 += pow(number_format($p1 - $rata_rata[$
                        idUser[$parameter]],4), 2);
                    $totalProduk2 += pow(number_format($p2 - $rata_rata[$
                        idUser[$parameter]],4), 2);
                    $parameter ++ 1;
                }
            }
        }
        $hasil = number_format(number_format(sqrt($totalProduk1),4) *
            number_format(sqrt($totalProduk2),4),4);
        // echo "<br/>bawah $produk1 dan $produk2 : $hasil<br/>";
        return $hasil;
    }
}
```

Gambar 8 Source Code Nilai Atas dan Bawah pada Similarity Item

Nilai “atas” pada Gambar 8 berfungsi untuk perhitungan nilai rating pasangan item. Penggunaan foreach() yaitu untuk melakukan perhitungan terhadap pasangan item lain yang akan dihitung. Sedangkan nilai “bawah” berfungsi untuk mendapat rating dari pasangan item. Nilai bawah menggunakan foreach() dan if() berfungsi untuk melakukan pemisahan dalam perulangan item.

3. Menghitung prediksi item

```
//menghitung prediksi produk untuk user (terakhir)
public function main($member, $similarities, $fullProduk)
{
    $hasil = [];
    foreach($fullProduk as $key=>$fp){
        foreach($fp as $k=>$fpx){
            $produkSorted[$k][$key] = $fpx;
        }
    }
    // dd($similarities);
    // dd($produkSorted);
    echo "<pre>";print_r($similarities);echo "</pre><br/><br/>";
    // echo "<pre>";print_r($produkSorted);echo "</pre><br/><br/>";
    foreach ($similarities as $np=>$sim){
        foreach ($produkSorted[$member] as $key=>$value){
            if($np == $key){
                continue 2;
            }
        }
        $atas = 0;
        $bawah = 0;
        foreach($produkSorted[$member] as $key=>$value){
            if (isset($similarities[$np][$key])) {
                if($similarities[$np][$key] > 0){
                    $atas += $value * $similarities[$np][$key];
                    // $bawah += $similarities[$np][$key];
                }
            }
        }
        }"$np : ";
        foreach ($similarities[$np] as $sim){
            if ($sim > 0) {
                echo "$sim +";
                $bawah += $sim;
            }
        }
        // echo "<br/>$np : atas = $atas<br/>";
        // echo "$np : bawah = $bawah<br/>";
        if ($bawah > 0 && $atas > 0)
            $hasil[$np]['hasil'] = $atas/$bawah;
            $hasil[$np]['id_produk'] = $np;
        }
    }
    return $hasil;
}
```

Gambar 9 Source Code Menghitung Prediksi Rating

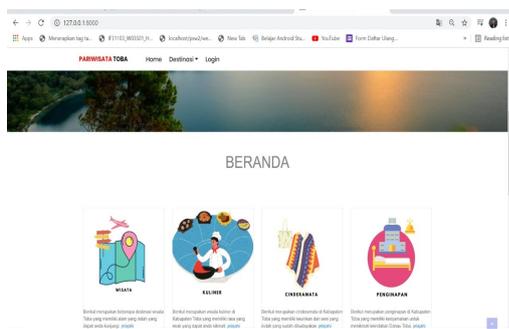
Kode program pada Gambar 9 berfungsi untuk melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai prediksi rating yang di

wrap dengan penggunaan foreach(). Penggunaan foreach() diawal digunakan untuk melakukan pengecekan suatu item wisata sudah di rating atau belum, kemudian dilanjutkan dengan foreach() kedua yang berfungsi dalam melakukan perhitungan nilai rating dengan nilai similarity yang sudah didapatkan sebelumnya. Kemudian yang terakhir yaitu dengan menjumlahkan similarity item yang akan direkomendasi.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Halaman Utama Wisatawan

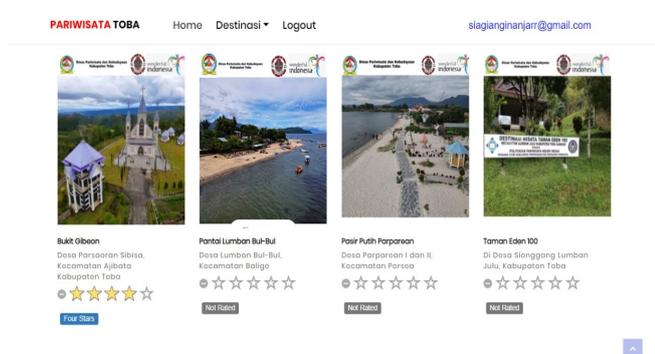
Berikut tampilan halaman utama yang ditampilkan sistem untuk wisatawan. Halaman ini berisikan menu item berdasarkan kategori objek wisata.



Gambar 10 Halaman Utama Wisata

5.2 Halaman Daftar Tempat Wisata

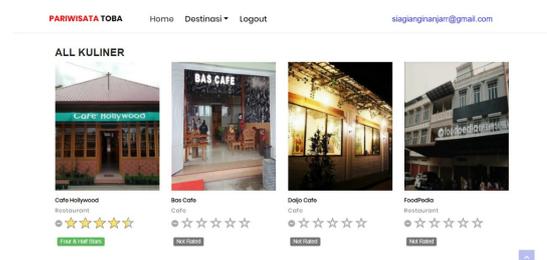
Saat wisatawan memilih menu yaitu destinasi, maka sistem selanjutnya akan menampilkan halaman daftar tempat wisata seperti pada Gambar 11.



Gambar 11 Halaman Daftar Tempat Wisata

5.3 Halaman Daftar Kuliner

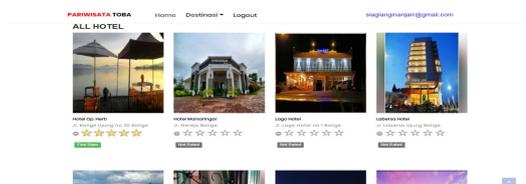
Saat wisatawan memilih menu yaitu Kuliner, maka sistem selanjutnya akan menampilkan halaman daftar kuliner yang ada pada sistem seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Halaman Daftar Kuliner

5.4 Halaman Daftar Penginapan

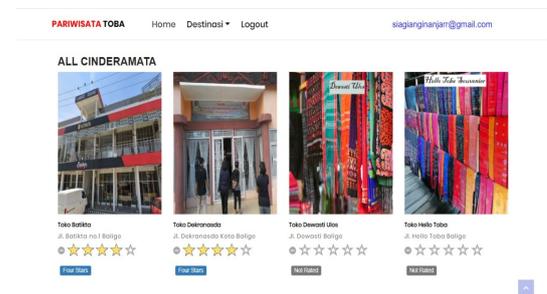
Saat wisatawan memilih menu yaitu penginapan, maka sistem selanjutnya akan menampilkan halaman daftar penginapan seperti pada Gambar 13.



Gambar 13 Halaman Daftar Penginapan

5.5 Halaman Daftar Toko Cenderamata

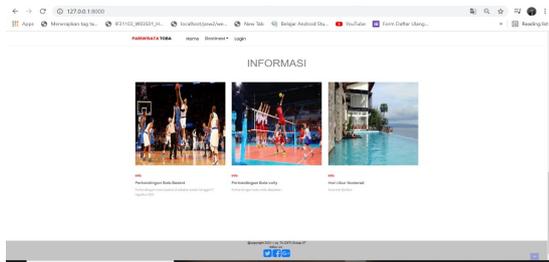
Saat wisatawan memilih menu yaitu cinderamata, maka sistem selanjutnya akan menampilkan halaman daftar toko cinderamata yang ada pada sistem seperti pada Gambar 14.



Gambar 14 Halaman Daftar Toko Cenderamata

5.6 Halaman Informasi Detail Item

Setelah wisatawan memilih salah satu objek wisata pada daftar, maka selanjutnya sistem menampilkan halaman detail informasi mengenai objek tersebut. Tampilan untuk halaman detail informasi item dilihat pada Gambar 15.

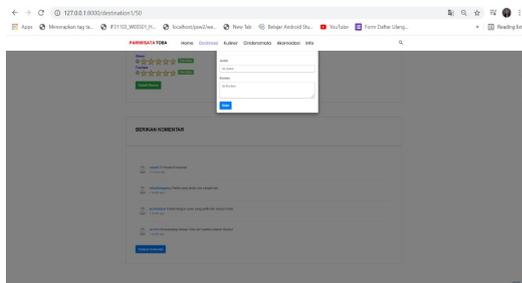


Gambar 15 Halaman Detail Informasi

5.7 Halaman Rating Item

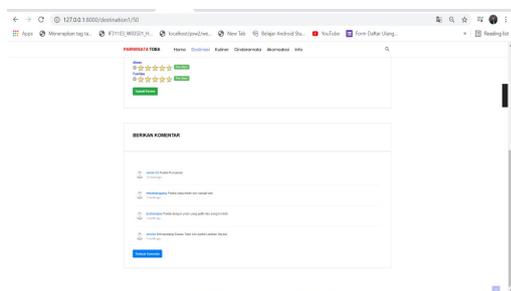
Pada halaman detail, wisatawan dapat memberikan rating berupa bintang rentang 1-5. Rating yang diberikan dari aspek akses dan fasilitas dari suatu item wisata dan kemudian dirata-ratakan dengan rating yang diberikan oleh user lain. Halaman rating dilihat pada Gambar 11.

Kemudian selain memberikan rating, wisatawan juga dapat memberikan ulasan berupa komentar terhadap setiap item. Tampilan halaman wisatawan memberikan komentar dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Memberikan Komentar

Dan tampilan setelah komentar di kirimkan dilihat pada Gambar 19.

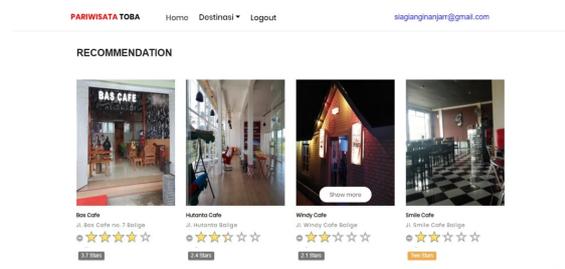


Gambar 17 Halaman Tampilan Komentar dan Rating Item

5.8 Halaman Rekomendasi Item

Setelah melakukan rating, sistem memberikan rekomendasi setelah melakukan perhitungan dengan rating yang telah

diberikan wisatawan sebelumnya. Pada halaman ini ditampilkan rekomendasi item dari setiap destinasi yang ada pada sistem. Tampilan halaman rekomendasi dilihat pada Gambar 20.



Gambar 18 Tampilan Rekomendasi

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi item-based collaborative filtering pada sistem informasi kemahasiswaan dengan pendekatan *prototyping* maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Sistem yang dibangun telah menghasilkan sebuah sistem informasi pariwisata Toba berbasis web sebagai media memberikan informasi yang dibangun dengan menerapkan tahapan metode pengembangan *prototyping*.
2. Sistem yang dibangun menghasilkan sistem informasi dengan rekomendasi tempat wisata, kuliner, penginapan dan tempat cinderamata menggunakan Item-Based Collaborative Filtering.
3. Komponen yang mempengaruhi rekomendasi yang dihasilkan hanya oleh pola rating yang diberikan wisatawan (pengguna) dan pengguna baru tidak mempengaruhi rekomendasi pada sistem.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilaksanakan, berikut saran yang diajukan penulis untuk pengembangan Sistem Informasi Pariwisata Toba:

1. Perhitungan algoritma dapat menggunakan hasil pencarian item dan *history*.

2. Menambahkan pengkategorian rekomendasi setiap objek wisata

VII. REFERENSI

- [1] D. Haryandaru, "Pengembangan Danau Toba Libatkan Para Ahli Perencanaan," 20 October 2017. [Online]. Available: <https://www.rei.or.id/newrei/berita-pengembangan-danau-toba-libatkan-para-ahli-perencanaan.html>. [Accessed 20 September 2020].
- [2] M. Faizal and S. L. Putri, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PEGAWAI BERBASIS WEB (STUDI KASUS DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA VIII TAMBAKSARI)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, pp. 3-4, 2017.
- [3] M. A. Manuhutu and J. Wattimena, "Perancangan Sistem Informasi Konsultasi Akademik Berbasis Website," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 02, p. 152, 2019.
- [4] D. A. Diartono, "Media Pembelajaran Desain Grafis Menggunakan Photoshop Berbasis Multimedia," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. XIII, no. 2, pp. 154-15, 2008.
- [5] U. Ungkawa, D. Rosmala and F. Aryanti, "PEMBANGUNAN APLIKASI TRAVEL RECOMMENDER DENGAN METODE CASE BASE REASONING," Vols. 4-3, 2013.
- [6] Y. Setiawan, A. Nurwanto and A. Erlansari, "Implementasi Item Based Collaborative Filtering Dalam Pemberian Rekomendasi Agenda Wisata Berbasis Android," *Journal Pseudocode*, vol. 2, pp. 15-16, 2019.
- [7] M. Islamiyah, P. Subekti and T. D. Andini, "Pemanfaatan Metode Item Based Collaborative Filtering Untuk," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. XIII, 2019.
- [8] Undang Undang No 10 Tahun 2005 Tentang Pariwisata.
- [9] S. R., "Panduan Informasi Pariwisata Semarang," *Panduan Informasi Pariwisata Kota Semarang*, vol. 3, pp. 265-273, 2005.
- [10] I. K. Suwena and I. G. N. Widyatmaja, *Pengetahuan Dasar Ilmu Pariwisata*, Denpasar: Pustaka Larasan, 2017.
- [11] S. Gamal, *Dasar-Dasar Pariwisata*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2004.