



Sistem Rekomendasi Berbasis-Konten Untuk Pengembangan Web *Smart Tourism*

Musyrifah¹, Sulfayanti², Irfan Ap³, Asmawati⁴, dan Nuralamsah Zulkarnaim⁵

¹Universitas Sulawesi Barat, Teknik Informatika, email: musyrifah@unsulbar.ac.id

² Universitas Sulawesi Barat, Teknik Informatika, email: sulfayanti@unsulbar.ac.id

³ Universitas Sulawesi Barat, Teknik Informatika, email: irfan@unsulbar.ac.id

⁴ Universitas Sulawesi Barat, Teknik Informatika, email: asmawati@unsulbar.ac.id

⁵ Universitas Sulawesi Barat, Teknik Informatika, email: nuralamsah@unsulbar.ac.id

[1] Abstrak

The utilization of the internet in the tourism is very helpful for tourists in planning trips, including in exploring local tourist areas. The existence of special media such as smart tourism web facilities to publish local tourist attractions and tourist facilities in the local area certainly help stakeholders and tourists. To facilitate the tourists as web users to access information about visited area, it is necessary to have a recommendation system that can provide a recommendation regarding the tourist needs such as tourist destinations, lodging, restaurants and even souvenir shops typical of the local area. Recommendation system development can be done through two basic methods, namely: Content Based Recommendation and Collaborative Filtering. This study aims to show how to implement content-based filtering in providing content-based recommendations on supporting the development of smart tourism webby utilizing cosine similarity and K-Nearest Neighbor. This study shows that Content Based Recommendation can provide recommendation according to the tourist needs based on the content that has been selected by other users.

Kata kunci: Recommendation System; Content Based Recommendation; Smart Tourism Web

[2] Abstract

Pemanfaatan internet dalam dunia pariwisata sangat membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan termasuk dalam mengeksplor daerah wisata lokal. Keberadaan media khusus seperti fasilitas web smart tourism untuk mempublikasikan tempat-tempat wisata lokal dan fasilitas wisata yang ada di daerah tentu akan sangat membantu para stakeholder di daerah tersebut dan para wisatawan. Untuk memudahkan wisatawan sebagai pengguna web dalam mengakses informasi mengenai daerah wisata yang dikunjungi diperlukan adanya sistem rekomendasi yang dapat memberikan saran terkait kebutuhan wisatawan seperti tempat destinasi wisata, penginapan, rumah makan bahkan toko souvenir khas daerah setempat. Pengembangan sistem rekomendasi dapat dilakukan melalui dua metode dasar, yaitu: Content Based Recommendation dan Collaborative Filtering. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana pengimplementasian content-based filtering dalam memberikan rekomendasi berbasis untuk mendukung pengembangan web smart tourism dengan memanfaatkan cosine similarity dan K-Nearest Neighbor. Penelitian ini menunjukkan bahwa Content Based Recommendation dapat

memberikan saran sesuai kebutuhan wisatawan berdasarkan konten yang telah dipilih oleh user lainnya

Keywords: Sistem Rekomendasi; Content Based Recommendation; Web Smart Tourism

1. Pendahuluan

Meningkatnya penggunaan internet berbanding lurus dengan banyaknya informasi yang tersedia dan dapat di akses melalui internet. Hal ini membuat informasi tersebut dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang termasuk pariwisata. Pemanfaatan internet dalam dunia pariwisata dapat menambah referensi dan membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan pada daerah tujuan wisatanya. Meskipun demikian, besarnya jumlah informasi yang tersedia di internet khususnya yang diperoleh melalui search engine membuat wisatawan diperhadapkan dengan daftar panjang pilihan yang cukup kompleks dan membutuhkan waktu untuk menyeleksi [1], [2]. Pengembangan web smart tourism menjadi sarana yang dapat memfasilitasi hal ini karena smart tourism tidak hanya menjadi sumber informasi tapi juga dapat memberi rekomendasi tentang paket liburan dan tur yang menyenangkan.

Wisata lokal memiliki potensi yang cukup tinggi untuk membantu perekonomian daerah namun saat ini belum tereksplor secara maksimal. Namun, saat ini belum ada media khusus yang mempublikasikan tempat-tempat wisata lokal dan fasilitas wisata yang ada di daerah, kebanyakan aplikasi hanya fokus merekomendasikan tempat-tempat wisata yang sudah memiliki nama besar atau yang berada di kota-kota besar. Untuk itu dibutuhkan sebuah media khusus pariwisata berupa smart tourism berbasis web yang tidak hanya dapat merekomendasikan tempat dan fasilitas wisata sesuai dengan preferensi wisatawan, namun juga dapat memudahkan wisatawan menemukan tempat dan fasilitas wisata yang memiliki potensi tinggi namun masih kurang dikenal [3].

Banyaknya pilihan dapat difilter berdasarkan preferensi, batasan, atau pun selera user menggunakan sistem rekomendasi pada alat penjelajahan informasi baik berupa web, aplikasi komputer atau aplikasi *mobile* [2]. Sistem rekomendasi dapat menyarankan sumber daya pariwisata pada web smart tourism yang relevan dengan kebutuhan pengguna seperti tempat tujuan wisata, penginapan, tempat makan, dan lain sebagainya [4]. Rekomendasi yang sifatnya personal dapat menyarankan item yang berbeda-beda untuk setiap pengguna [5]. Sistem rekomendasi dapat mengetahui preferensi penggunaannya melalui analisis terhadap umpan balik baik secara eksplisit maupun implisit. Pada analisis eksplisit, sistem menganalisis data yang diberikan oleh Pengguna misalnya dengan mengisi form sesuai kepentingan/kebutuhan pengguna. Sedangkan pada analisis secara implisit, sistem menyimpulkan kepentingan dengan menganalisis perilaku penggunaannya [2].

Sistem rekomendasi pada dasarnya memanfaatkan teknologi algoritma filtering untuk menyaring informasi dan memprediksi preferensi pengguna. Secara umum, sistem rekomendasi dikelompokkan ke dalam 2 metode dasar, yaitu: Content Based Recommendation dan Collaborative Filtering. Metode Content Based Recommendation memberikan rekomendasi kepada pengguna sebagai referensi dengan menggunakan informasi sebelumnya yang telah ada, sedangkan metode Collaborative Filtering memberikan rekomendasi baru dengan memfilter informasi berdasarkan rekaman interaksi/evaluasi pengguna sebelumnya [6]. Content Based Recommendation lebih handal dalam menangani permasalahan pada saat awal pemberian rekomendasi dibandingkan dengan *Collaborative Filtering* karena rekomendasi diberikan berdasarkan karakteristik yang relevan dengan konten yang telah dipilih sebelumnya oleh pengguna.

Penerapan sistem rekomendasi sebagaimana penelitian [7] memanfaatkan layanan berbasis lokasi (*Location-based service*) dan mengkombinasikan algoritma Demographic dan

Collaborative Filtering dalam memberikan rekomendasi terkait seminar atau kegiatan di universitas melalui perangkat *mobile*. Adapun penggunaan sistem rekomendasi pada *smart tourism* ditunjukkan [8] dengan menghadirkan sebuah sistem rekomendasi berbasis-agen pada sebuah aplikasi *mobile* yang dapat mempelajari preferensi masing-masing pengguna secara otomatis dan memberikan rekomendasi berbasis lokasi (*Location-based service*) dengan menggabungkan strategi *Content Based Recommendation* dan *Collaborative filtering*. Penelitian lainnya [3], mengembangkan sebuah sistem rekomendasi menggunakan teknologi berbasis agen dan web dengan mengimplementasikan *hybrid recommendation filtering*.

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan sebuah sistem rekomendasi untuk diterapkan pada web *smart tourism* untuk wilayah lokal yaitu Provinsi Sulawesi Barat dengan memanfaatkan Metode *Content Based Recommendation*. Sistem rekomendasi dapat memberikan saran terkait tempat tujuan wisata, penginapan, rumah makan, dan toko souvenir bagi wisatawan.

2. Dasar Teori

2.1 Content-Based Recommendation

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk menerapkan sistem rekomendasi dengan menggunakan teknik *content-based recommendation* pada web *smart tourism*. *Content-based recommendation* merupakan pengembangan dari *Information Retrieval (IR)* dan *information filtering* yang menyaring informasi berdasarkan konten [9]. *Content-based recommendation* melakukan pemilihan dan memeringkat item dalam hal ini layanan yang tersedia melalui kemiripan antara profil pengguna dan profil item, untuk itu dalam mengimplementasikan sistem rekomendasi dibutuhkan informasi tambahan terkait pengguna dan properti item. Representasi konten profil item terdiri dari beberapa konsep yang mewakili isinya. Adapun representasi konten profil pengguna terdiri dari daftar yang berbobot yang merepresentasikan keinginannya. Metode ini membandingkan profil pengguna dengan setiap item layanan dalam koleksi. Item layanan dapat direpresentasikan sebagai satu set term. Selanjutnya, dilakukan perhitungan menggunakan *Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)* sebagai bentuk pembobotan pada artikel yang dimasukkan oleh pengguna. Pembobotan menggunakan rumus TF-IDF sebagai berikut.

$$\text{TFIDF} = \text{weight} = \text{tf} \cdot \log\left(\frac{n}{\text{df}}\right) \quad (1)$$

Dimana *tf (term frequency)* adalah banyaknya *term* dalam satu artikel, *n* adalah jumlah total artikel yang ada, dan *df (document frequency)* adalah banyaknya suatu *term* yang terdapat pada keseluruhan artikel [9]. *Cosine Similarity* digunakan untuk mengukur kesamaan antara pengguna dan item, dimana garis pada matriks pengguna-item dimisalkan sebagai *vector*.

$$\begin{aligned} \text{Cosine Similarity : Sim}(x,y) &= \cos(x,y) \\ &= \frac{x \cdot y}{|x| |y|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2}} \end{aligned} \quad (2)$$

Dimana *Sim (x,y)* merupakan kesamaan *x* dan *y* dengan *x*, *y* adalah dua vektor dan *n* adalah vektor dimensi. Beberapa item layanan terkait *smart tourism* yang digunakan sebagai *term* untuk penelitian ini adalah daftar tempat wisata, penginapan, rumah makan, dan toko souvenir.

2.2 K-Nearest Neighbor

Algoritma *K-Nearest Neighbors (KNN)* merupakan algoritma *supervised machine learning* yang dapat menyelesaikan permasalahan klasifikasi dan regresi. Pada pengklasifikasian suatu

objek, KNN mencari jarak terdekat data pembelajaran dengan suatu objek. Berikut ini adalah langkah-langkah pada Algoritma KNN [9], [10]:

1. Muat data yang ada
2. Inisialisasi K
3. Untuk masing-masing sampel dalam data
 - a. Hitung jarak antara data testing dengan masing-masing data untuk mendapatkan dua data yang mirip.
 - b. Urutkan jarak yang telah dihitung berdasarkan nilai jarak.
 - c. Pilih baris K pertama/teratas dari array yang telah diurutkan.
 - d. Ambil label/kelas dari K yang terpilih.
 - e. kembalikan label K.

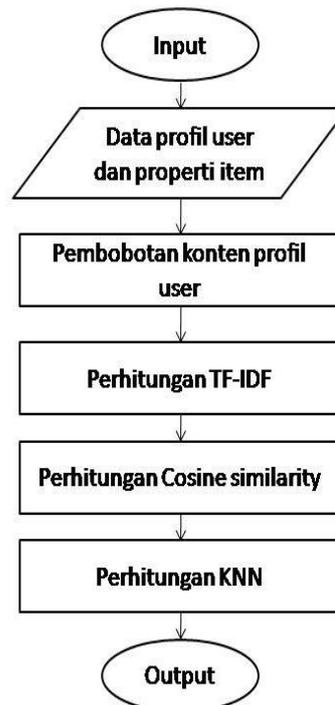
3. Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan secara langsung dari lapangan serta menggunakan kajian pustaka mengenai destinasi wisata serta penunjang pariwisata lainnya yang ada di wilayah Provinsi Sulawesi Barat.

3.2 Flowchart

Berikut ini adalah aluriran proses sistem rekomendasi yang dilakukan untuk mendapatkan hasil rekomendasi kepada *user*.



4. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data yang dilakukan menghasilkan daftar tempat wisata, rumah makan, penginapan, dan toko souvenir yang ada di wilayah 3 Kabupaten Provinsi Sulawesi Barat sebagaimana yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Layanan

Kabupaten	Tempat wisata (id)	Rumah makan (id)	Penginapan (id)	Toko souvenir (id)
Polewali Mandar	W11	M11	P11	S11
	W12	M12	P12	S12
	W13	M13	P13	S13
	W14	M14	P14	
	W15	M15	P15	
Majene	W21	M21	P21	S21
	W22	M22	P22	S22
	W23	M23	P23	S23
	W24	M24	P24	
	W25	M25		
Mamuju	W31	M31	P31	S31
	W32	M32	P32	S32
	W33	M33	P33	
	W34	M34	P34	
	W35	M35	P35	

Proses pembobotan tf-idf dilakukan guna menghitung bobot dari tiap term dilakukan dengan mensimulasikan data yang ada menggunakan 5 pengguna yang diberi id U1-U5. Sebagai langkah pertama dalam proses pembobotan, terlebih dahulu dibuat matriks tf sebagaimana pada yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Hubungan Antara User dan Term

Term	tf					df	n/df	Idf
	U1	U2	U3	U4	U5			
W11	0	1	1	0	0	2	26	1.41
W12	0	1	1	1	0	3	17.33	1.24
...								
W35	0	1	1	1	0	3	17.33	1.24
M11	0	1	1	0	0	2	26	1.41
M12	1	0	1	1	0	3	17.33	1.24
...								
M35	0	1	0	0	0	1	52	1.72
P11	0	1	0	0	0	1	52	1.72
...								
P35	0	0	1	0	0	1	52	1.72
S11	0	1	0	1	0	2	26	1.41

Pembobotan TFIDF dilakukan dengan mengimplementasikan persamaan (1) akan menghasilkan perhitungan bobot seperti pada Tabel 3.

<i>Term</i>	<i>weight</i>				
	U1	U2	U3	U4	U5
W11	0	1.41	1.41	0	0
W12	0	1.24	1.24	1.24	0
...					
W35	0	1.24	1.24	1.24	0
M11	0	1.41	1.41	0	0
M12	1.24	0	1.24	1.24	0
...					
M35	0	1.72	0	0	0
P11	0	1.72	0	0	0
...					
P35	0	0	1.72	0	0
S11	0	1.41	0	1.41	0
....					

Perhitungan *cosine similarity* dilakukan untuk menunjukkan kedekatan antar pengguna dan akan digunakan untuk menentukan konten yang akan ditampilkan pada pengguna baru. Perhitungan cosine similarity yang diperoleh ditunjukkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 U1:U2 &= 0.14 & U2:U3 &= 0.71 & U3:U4 &= 0.64 \\
 U1:U3 &= 0.38 & U2:U4 &= 0.57 & U3:U5 &= 0.21 \\
 U1:U4 &= 0.17 & U2:U5 &= 0 & U4:U5 &= 0.39 \\
 U1:U5 &= 0
 \end{aligned}$$

Data yang terdekat pada perhitungan *cosine similarity* adalah data dengan hasil perhitungan yang terbesar. Selanjutnya Metode KNN diimplementasikan dengan memilih $k=3$ untuk memberikan 3 rekomendasi kepada pengguna baru berdasarkan pengurutan hasil perhitungan *cosine similarity* ditunjukkan oleh Tabel 4 berikut ini:

Kedekatan antar user	Nilai cosine similarity
U2:U3	0.71
U3:U4	0.64
U2:U4	0.57

Hasil pengurutan menunjukkan bahwa konten yang akan ditampilkan selanjutnya adalah konten yang terkait dengan konten yang dipilih oleh U2 dan U3 kemudian yang terkait dengan konten yang dipilih oleh U4. Selanjutnya, sistem rekomendasi ini akan diimplementasikan ke web

smart tourism yang saat ini belum menerapkan sistem rekomendasi sehingga konten yang ditampilkan adalah konten yang sesuai dengan yang diharapkan oleh *user*.



5. Kesimpulan

Sistem rekomendasi yang dilakukan menggunakan *content-based recommendation* mampu memberikan rekomendasi konten kepada pengguna baru berdasarkan konten yang telah dipilih oleh beberapa *user* sebelumnya. Selanjutnya sistem rekomendasi ini akan diterapkan kedalam web *smart tourism* Untuk penelitian selanjutnya, penambahan data terkait cakupan daerah, rekomendasi tempat wisata, rumah makan, penginapan, dan toko souvenir sangat diperlukan.

Daftar Pustaka

- [1] N. Prasetyo, "Recommendation System Dengan Python: Definisi (Part 1)," Data Folks Indonesia, Jul. 26, 2019. <https://medium.com/data-folks-indonesia/recommendation-system-dengan-python-definisi-part-1-71154dc3f700> (accessed Oct. 10, 2021).
- [2] J. Borràs, A. Moreno, and A. Valls, "Intelligent tourism recommender systems: A survey," Expert Systems with Applications, vol. 41, no. 16, pp. 7370–7389, Nov. 2014, doi: 10.1016/j.eswa.2014.06.007.
- [3] R. Hassannia, A. Vatankhah Barenji, Z. Li, and H. Alipour, "Web-Based Recommendation System for Smart Tourism: Multiagent Technology," Sustainability, vol. 11, no. 2, Art. no. 2, Jan. 2019, doi: 10.3390/su11020323.
- [4] G. Nemade, R. Deshmane, P. Thakare, M. Patil, and V. D. Thombre, "SMART TOURISM RECOMMENDER SYSTEM," vol. 05, no. 06, p. 3, 2018.

- [5] F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, and P. B. Kantor, Eds., *Recommender Systems Handbook*. Boston, MA: Springer US, 2011. doi: 10.1007/978-0-387-85820-3.
- [6] B. Rocca, "Introduction to recommender systems," Medium, Jun. 12, 2019. <https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada> (accessed Oct. 13, 2021).
- [7] H. H. Hlaing and K. T. Ko, "Location-Based Recommender System for Mobile Devices on University Campus," presented at the International Conference on Future Computational Technology (ICFCT 2015), Singapore, Mar. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.17758/UR.U0315263>.
- [8] M. Batet, A. Moreno, D. Sánchez, D. Isern, and A. Valls, "Turist@: Agent-based personalised recommendation of tourist activities," *Expert Systems with Applications*, vol. 39, pp. 7319–7329, Mar. 2012, doi: 10.1016/j.eswa.2012.01.086.
- [9] B. S. Fitrianti, M. Fachurrozi, and N. Yusliani, "Sistem Rekomendasi Artikel Ilmiah Berbasis Web Menggunakan Content-based Learning dan Collaborative Filtering," *Generic*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2018.
- [10] O. Sutton, "Introduction to k Nearest Neighbour Classification and Condensed Nearest Neighbour Data Reduction," p. 10.