

Implementasi *Context-aware Recommender system* Berbasis *Ontology* untuk Merekomendasikan Tujuan Wisata di Bandung Raya

Context-aware Recommender system Implementation Based on *Ontology* for Recommending Tourist Destinations at Greater Bandung

Rizaldy Hafid Arigi¹, Z.K. Abdurahman Baizal², Anisa Herdiani³

Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom

Prodi S1 Ilmu Komputasi, Fakultas Informatika, Universitas Telkom

Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom

¹rizaldo.arigi@gmail.com, ²baizal@telkomuniveristy.co.id, ³anisaherdiani@gmail.com

Abstrak

Sektor pariwisata menunjukkan tren kenaikan untuk sumbangan devisa negara. Salah satu faktor kenaikan tersebut adalah semakin mudahnya mendapatkan informasi tujuan wisata di Indonesia melalui layanan Internet yang ada seperti TripAdvisor dan Foursquare. Namun kualitas rekomendasi tujuan wisata masih dapat ditingkatkan dengan *recommender system* yang mampu merekomendasikan tujuan wisata dengan memperhitungkan kondisi yang dihadapi pengguna.

Recommender system adalah teknik dan kaskas perangkat lunak yang digunakan untuk menyediakan rekomendasi item yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk dapat menyediakan rekomendasi yang relevan dengan kebutuhan pengguna, *Recommender system* dapat menerapkan sifat *context-aware* dengan memanfaatkan informasi kontekstual pengguna seperti lokasi dan cuaca.

Tugas akhir ini disusun melalui pengembangan dan pengujian *recommender system* yang memanfaatkan model objek dalam knowledge-based, yaitu *ontology* sebagai representasi pengetahuan pada domain pariwisata, kemudian memproses preferensi pengguna terhadap kategori wisata dan informasi kontekstual berupa lokasi pengguna, cuaca di sekitar tujuan wisata, waktu buka dan tutup tujuan wisata, sehingga menghasilkan rekomendasi tujuan wisata.

Kata kunci: tujuan wisata, *recommender system*, *context-aware*, *knowledge-based*, *ontology*

Abstract

Tourism sector shows increasing contribution for country revenue. One of key factor is convenience to get Indonesia tourism information through internet service such as TripAdvisor and Foursquare. However, recommendation tourism recommendation quality could be increased through recommender system able to recommend tourism destination by taking user's condition into account.

Recommender systems are software tools and technique providing suggestions for item recommendation based on user's needs. To provide relevant item recommendation, recommender system could regard contextual information such as user location and weather.

This final project is written through development and testing of recommender system that uses knowledge-based object model, ontology, as a knowledge representation of tourism domain, then processes user preference towards tourist destination category and contextual information such as user location, weather around tourist destination and tourist destination open time, so that finally generate tourist destination recommendations.

Keywords: tourism destination, recommender system, context-aware, knowledge-based, ontology

1. Pendahuluan

Pada era teknologi informasi ini, mendapatkan informasi umum apapun yang diinginkan adalah hal yang mudah. Calon turis mencari tahu informasi wisata secara manual dengan *search engine* atau media sosial merupakan hal yang sudah biasa. Layanan di Internet yang sangat populer untuk mendapatkan rekomendasi tujuan wisata diantaranya TripAdvisor dan Foursquare. Namun kualitas akurasi dan efisiensi rekomendasi masih dapat ditingkatkan, salah satunya dengan *recommender system* yang bersifat *context-aware* [1] [2].

Pada prakteknya, *context-aware* cocok untuk diterapkan pada domain pariwisata. *Recommender system* yang bersifat *context-aware* dapat mendukung turis yang sedang bergerak dengan memberikan rekomendasi tujuan wisata yang cocok berdasarkan keadaan lingkungan turis berada dan preferensi turis tersebut [2]. Hal itu dapat

dicapai dengan memanfaatkan lokasi pengguna, cuaca dan waktu saat itu [3]. Terdapat beberapa pendekatan *recommender system*, salah satunya adalah *knowledge-based*. *Knowledge-based* bekerja dengan baik di awal sistem berjalan dan tidak mengalami permasalahan *cold start* [4]. Salah satu model representasi pada *knowledge-based* adalah *ontology*.

Banyak studi berkaitan dengan *recommender system* yang menggunakan *ontology* dan dapat mencapai keberhasilan yang ditandai dengan akurasi sistem yang tinggi [5] [6] dan kepuasan pengguna yang baik [6] [7]. Telah banyak studi mengenai *context-aware recommender system*, salah satu studi mengusulkan persamaan eksponensial negatif yang memperhitungkan lokasi dan cuaca di tujuan wisata, yang diberi nama *distance punisher model* [8]. Namun *distance punisher model* itu tidak memperhitungkan preferensi pengguna terhadap kategori wisata. Pada tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan dan pengujian *recommender system* dengan teknik *knowledge-based* dan bersifat *context-aware* dengan memanfaatkan preferensi kategori wisata dan informasi kontekstual seperti lokasi pengguna, cuaca dan waktu buka tutup tujuan wisata.

2. Dasar Teori

2.1 Context-aware

Dalam bidang *ubiquitous computing*, konteks merupakan lokasi pengguna, identitas orang-orang disekitar pengguna, objek disekitarnya dan perubahan pada elemen-elemen tersebut [4]. Informasi kontekstual adalah hal yang sangat vital dalam perolehan rekomendasi yang relevan. Hal tersebut menjadikan *context-aware* merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam memahami kebutuhan pengguna.

2.2 Kajian terkait

Beberapa studi telah mengimplementasikan *recommender system* yang bersifat *context-aware* dengan memperhitungkan lokasi pengguna, salah satunya pada studi *recommender system* untuk merekomendasikan rute perjalanan dengan menggunakan *ant colony* [9]. Pada studi tersebut, informasi koordinat tujuan wisata pada peta (*latitude* dan *longitude*) disimpan sebagai atribut. *Latitude* dan *longitude* yang disimpan akan digunakan pada saat penghitungan jarak antar tujuan wisata rute dengan menggunakan persamaan euclidean distance.

$$d_i(u, i) = \sqrt{(x_u - x_i)^2 + (y_u - y_i)^2} \quad (1)$$

dengan x adalah *latitude* dan y adalah *longitude*. Sedangkan u adalah lokasi asal dan i adalah lokasi tujuan.

Studi yang lebih baru mengenai *context-aware recommender system* mengusulkan pemberian nilai *usefulness* menyatakan seberapa berguna item rekomendasi kepada pengguna berdasarkan informasi kontekstual [13]. Pemberian nilai *usefulness* menggunakan persamaan eksponensial negatif:

$$useful = e^{-f(d, w, a)} \quad (2)$$

dengan d adalah jarak dari pengguna ke tujuan wisata, w adalah nilai faktor cuaca dan a adalah nilai faktor moda transportasi. Fungsi f disederhanakan menjadi hasil perkalian dari d , w , dan a .

Mekanisme evaluasi rekomendasi tujuan wisata yang memperhitungkan preferensi pengguna terhadap suatu kategori, bernama *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) telah diusulkan pada studi sebelumnya [7]. Berikut adalah persamaan MAUT:

$$U\langle(a_1, a_2, \dots, a_n)\rangle = \sum_{i=1}^n w_i V_i(a_i) \quad (3)$$

dengan w adalah vektor bobot untuk atribut yang dimiliki a_i dan V_i adalah fungsi yang diberlakukan untuk semua atribut milik a_i . U adalah nilai *utility* untuk semua item. Hasil studi tersebut menyatakan bahwa pendekatan yang dipakai dapat memenuhi lebih dari satu kriteria pencarian dan membuat pengguna mendapatkan memilih pilihan rekomendasi yang terbaik [7].

Terdapat beberapa studi yang mengusulkan metode evaluasi *recommender system* baik dengan pakar maupun dengan pengguna biasa. Salah satu studi mengenai *recommender system* barang elektronik mengusulkan penggunaan *precision* sebagai parameter evaluasi *recommender system* oleh pakar [10]. Persamaan 2.4 merupakan persamaan *precision*:

$$precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (4)$$

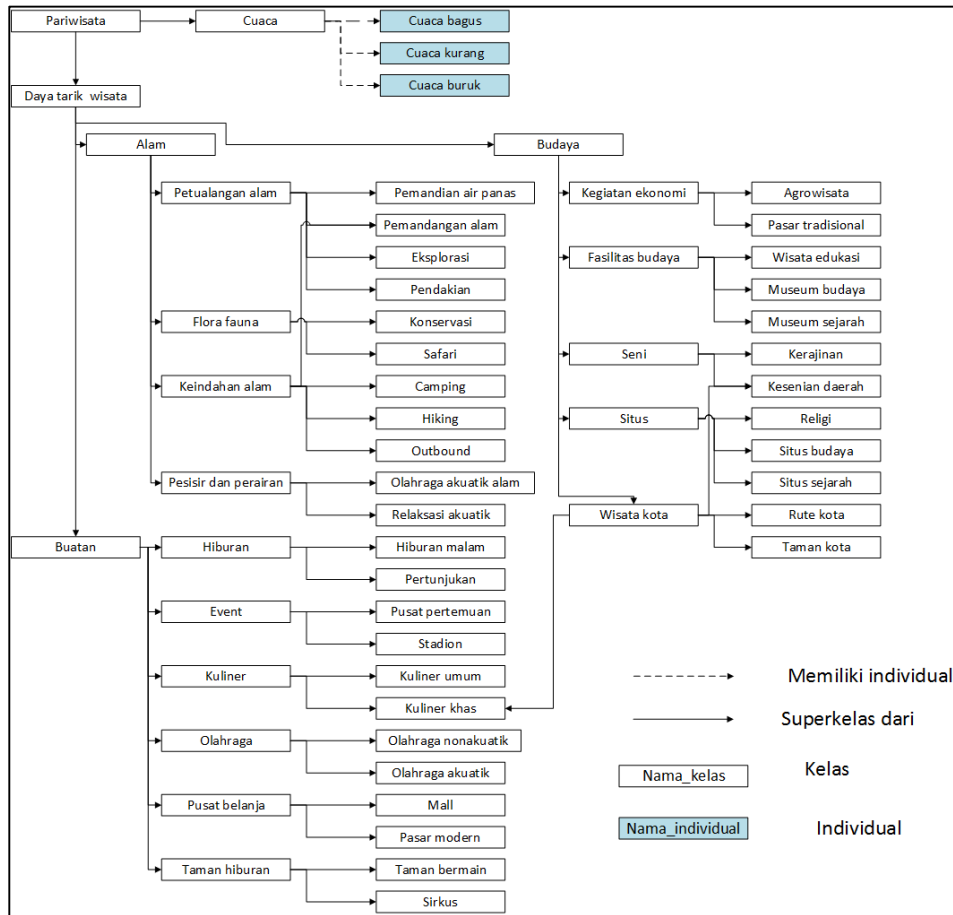
dengan TP (*true positive*) adalah destinasi wisata yang tepat dengan preferensi kategori wisata yang dimasukkan dan FP (*false positive*) adalah destinasi wisata yang kurang sesuai.

Selain evaluasi dengan pakar, studi lain mengusulkan kuesioner dengan beberapa parameter sebagai bahan evaluasi kepada pengguna biasa. Parameter yang digunakan adalah ketepatan rekomendasi (*perceived recommendation quality*), kepercayaan pengguna untuk menggunakan aplikasi kembali (*trust*) dan kecepatan mendapatkan rekomendasi item yang disukai (*perceived efficiency*) [6].

3. Pembahasan

3.1 Ontology

Dari sepuluh tahap *Methontology* [11], terdapat tiga tahap utama yang menghasilkan keluaran formal yaitu *specification*, *conceptualization* dan *implementation*. Selain itu ada tahap independen, yaitu *knowledge acquisition* yang dapat dilakukan bersamaan dengan tahap lain. Berikut adalah visualisasi *ontology* yang dibangun:



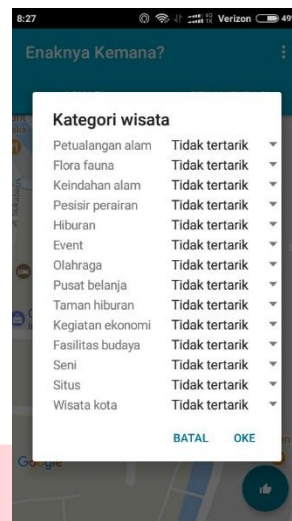
Gambar 1 visualisasi *ontology*

3.2 Model Rekomendasi Tujuan Wisata

Sistem yang dikembangkan memiliki masukan berupa preferensi pengguna terhadap kategori tujuan wisata tertentu dan informasi kontekstual seperti lokasi pengguna, cuaca disekitar tujuan wisata serta waktu lokal. Sistem akan memberikan sepuluh rekomendasi tujuan wisata paling sesuai berdasarkan masukan yang diterima. Untuk mendapatkan preferensi pengguna terhadap suatu kategori tujuan wisata, pengguna dapat menyatakan secara eksplisit ketertarikan terhadap suatu kategori tujuan wisata. Ada empat tingkat ketertarikan pengguna, yaitu tidak tertarik, kurang tertarik, cukup tertarik dan tidak tertarik. Setiap tingkat ketertarikan memiliki nilai bobot tersendiri. Tabel 1 adalah nilai bobot dari setiap tingkat ketertarikan. Pengguna memilih tingkat ketertarikan yang sesuai melalui tampilan GUI seperti pada gambar 2.

Tabel 1 Tabel Bobot Ketertarikan

Tingkat	Nilai bobot
Tidak tertarik	0
Kurang tertarik	0.33
Cukup tertarik	0.67
Sangat tertarik	1



Gambar 2 Tampilan GUI preferensi pengguna

Semua kategori tujuan wisata merupakan subkelas langsung dari kelas alam, budaya dan buatan. Pengguna dapat mengetahui keterangan kategori tujuan wisata dengan cara tap teks kategori.

Kami mengusulkan sebuah metode rekomendasi tujuan wisata berdasarkan preferensi pengguna terhadap kategori wisata dan informasi kontekstual pengguna. Informasi kontekstual pengguna yang diperhitungkan adalah lokasi, cuaca di sekitar tujuan wisata dan waktu buka tutup tujuan wisata.

Ada dua tahap dalam metode ini yaitu:

- Mencari tempat wisata yang buka. Hal ini dengan memanfaatkan atribut waktu buka dan tutup.
- Mengevaluasi setiap tujuan wisata yang terpilih dari langkah pertama dengan memberi nilai *utility*. Nilai *utility* dihitung berdasarkan jarak pengguna ke tujuan wisata, bobot nilai cuaca di sekitar tujuan wisata dan preferensi pengguna.

Tahap pertama dalam metode ini mengandalkan SPARQL *query*. Hasil dari SPARQL *query* adalah URI dari tujuan wisata yang sedang buka saat ini. Berikut adalah contoh SPARQL *query* untuk mencari tujuan wisata yang buka di hari senin jam 12 siang:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX ns: <http://www.semanticweb.org/dell/ontologies/2017/4/tourism#>
SELECT ?destination
WHERE {?destination ns:senin_buka ?open; ns:senin_tutup ?closed

FILTER( (?open < 0.5 && 0.5 < ?closed)
|| ((?closed > 0.5 || ?open < 0.5) && (?closed < ?open)) ) }
```

Tahap kedua dimulai dengan menghitung jarak dari lokasi pengguna ke setiap tujuan wisata. Untuk menghitung jarak tersebut, dapat menggunakan persamaan (1), dengan x adalah *latitude* dan y adalah *longitude*. Sedangkan u adalah lokasi asal dan i adalah lokasi tujuan.

Setelah menghitung jarak, berikutnya adalah menghitung nilai similarity antara preferensi pengguna terhadap kategori wisata ke- i dengan menggunakan persamaan (5) yang merupakan modifikasi dari *Multi Attribute Utility Theory* [7]:

$$p_i = \sum_{j \in m} m_j f(i, j) \quad (5)$$

sementara m merupakan vektor tingkat ketertarikan pengguna terhadap kategori tujuan wisata dan $f(i; j)$ adalah hubungan antara tujuan wisata ke i dengan kategori ke- j . Nilai hubungan tersebut akan selalu bernilai lebih dari sama dengan nol.

Karena setiap tujuan wisata tidak menjadi individual langsung dari kategori, melainkan menjadi individual dari subkategori yang diagregasi oleh suatu kategori, maka untuk menghitung $f(i,j)$, digunakan persamaan (6):

$$f(i, j) = \sum_{k \in S_j} r_{ik} \quad (6)$$

dengan r_{ik} adalah nilai hubungan antara tujuan wisata ke- i dengan subkategori ke- k yang menjadi subkelas kategori ke- j . Nilai hubungan menjadi satu jika individual tujuan wisata memang individual dari subkelas kategori tersebut dan nol jika bukan.

Selanjutnya adalah menilai seberapa layak tujuan wisata dikunjungi berdasarkan cuacanya. Yang pertama yaitu meminta data cuaca langsung melalui OpenWeatherMap API satu per satu untuk setiap tujuan wisata. Kedua, dengan menggunakan suatu lokasi acuan.

Lokasi acuan adalah lokasi yang menjadi acuan pengambilan data cuaca oleh OpenWeatherMap. Setiap tujuan wisata akan diasosiasikan ke satu lokasi acuan cuaca dengan menggunakan persamaan (2). Tabel III adalah daftar lokasi acuan untuk pengambilan data cuaca di Bandung.

Tabel 2 Daftar lokasi acuan cuaca

No	Kode Lokasi	Latitude	Longitude	geocoded
1	1650357	-6.9039	107.6186	Kota Bandung
2	8059762	-7.2026	108.586	Kota Cimahi

Dari kode kondisi cuaca yang didapat di lokasi acuan, kode kondisi cuaca akan digunakan untuk menentukan tingkat kondisi cuaca, apakah baik, kurang baik atau buruk. Hal itu dicapai dengan cara mencari di semua individual yang menjadi anggota kelas cuaca, individual manakah yang memiliki nilai kode kondisi cuaca yang didapat. Jika ada individual yang memiliki kode kondisi cuaca tersebut, maka nilai bobot cuaca akan diambil dari atribut nilai cuaca individual itu sebagai w_i .

Terakhir adalah menghitung nilai *utility* dari tujuan wisata. Perhitungan nilai *utility* dilakukan menggunakan persamaan (5), modifikasi dari distance punisher model yang telah diusulkan sebelumnya:

$$util_i = e^{-(d_i w_i)} p_i \quad (7)$$

dengan d_i adalah hasil persamaan (2), w_i adalah hasil persamaan (5) dan p_i adalah hasil persamaan (3). Sementara $util_i$ adalah nilai *utility* tujuan wisata ke- i .

Perhitungan dengan persamaan (5) dilakukan terhadap semua tujuan wisata yang buka. Setelah itu sistem akan mengambil sepuluh tujuan wisata dengan nilai *utility* tertinggi.

3.3 Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap pakar pariwisata dan pengguna biasa, sehingga parameter yang diujikan di kedua pengujian pun berbeda. Tujuan dilakukan pengujian kepada pakar dan pengguna adalah untuk mengevaluasi tingkat akurasi sistem dari sudut pandang pakar dan pengguna serta tingkat kepuasan pengguna.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar relevansi rekomendasi yang diberikan kepada pengguna dilihat dari preferensi terhadap kategori destinasi wisata yang menjadi rekomendasi. Untuk mengukur relevansi rekomendasi, parameter yang dapat digunakan untuk pengujian adalah presisi [12] [5]. Presisi merupakan rasio perbandingan objek yang relevan dengan semua objek yang terpilih. Presisi dihitung dengan persamaan 2.4. Tabel 3 adalah skenario pengujian sistem dengan penilaian oleh pakar. Pengujian dilakukan di lokasi, waktu, cuaca dan kasus tingkat preferensi pengguna yang berbeda.

Tabel 3 Tabel skenario pengujian dengan pakar

No	Lokasi pengguna	Waktu lokal	Cuaca	No Uji Preferensi
1	Alun-alun cimahi	09:00	Baik	1
2	Alun-alun cimahi	09:00	Kurang	1
3	Alun-alun cimahi	09:00	Buruk	1
...
13	Jl. Setiabudhi Bandung	13:00	Baik	2
...
27	Jl. Buah Batu	18:00	Buruk	3

	Bandung		
--	---------	--	--

Terdapat 27 kasus pengujian akurasi sistem dengan pakar. 27 kasus itu menggunakan tiga lokasi berbeda sebagai lokasi pengguna ketika menggunakan aplikasi. Di masing-masing lokasi terdapat tiga waktu pengujian penggunaan aplikasi, yaitu pukul 9 pagi, 1 siang dan 6 petang dan di setiap waktu pengujian terdapat tiga kali perubahan cuaca. Nomor uji preferensi adalah nomor pada tabel kasus preferensi yang menjadi masukan sistem. Nomor uji preferensi berkorespondensi terhadap waktu penggunaan aplikasi, misal nomor uji 1 untuk jam 9, nomor uji 2 untuk jam 13 dan seterusnya. Nomor uji preferensi mengacu pada tabel 4.

Tabel 4 Tabel uji preferensi

No uji preferensi	Kategori Wisata	Tingkat Preferensi
1	Petualangan alam	Sangat tertarik
	Flora fauna	Cukup tertarik
	Keindahan alam	Cukup tertarik
	Pesisir perairan	Cukup tertarik
	Kegiatan ekonomi	Kurang tertarik
2	Hiburan	Cukup tertarik
	Event	Cukup tertarik
	Olahraga	Cukup tertarik
	Pusat belanja	Cukup tertarik
	Kuliner	Sangat tertarik
	Taman hiburan	Sangat tertarik
	Fasilitas budaya	Sangat tertarik
	Seni	Sangat tertarik
	Situs	Sangat tertarik
...

Untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna, parameter evaluasi yang digunakan adalah:

- kualitas rekomendasi (*perceived recommendation quality* / PRQ).
- kemudahan penggunaan (*usability* / USA).
- seberapa informatif detail destinasi wisata yang direkomendasikan (*informative* / INF).
- seberapa efisien aksi yang harus dilakukan pengguna hingga mendapat tujuan wisata yang disukai secara cepat (*perceived efficiency* / PE).
- tingkat kepercayaan pengguna bahwa aplikasi dapat diandalkan untuk memberikan rekomendasi tujuan wisata (*trust* / TR)

Kelima parameter kepuasan pengguna telah digunakan pada studi sebelumnya yang meneliti tentang *recommender system* untuk merekomendasikan smartphone [6].

Pengguna akan diminta untuk mengisi kuesioner setelah meminta rekomendasi tujuan wisata melalui aplikasi minimal satu kali. Tabel 5 berisi daftar pernyataan di kuesioner yang diberikan kepada pengguna setelah menggunakan aplikasi.

Tabel 5 Daftar pernyataan kuesioner [6]

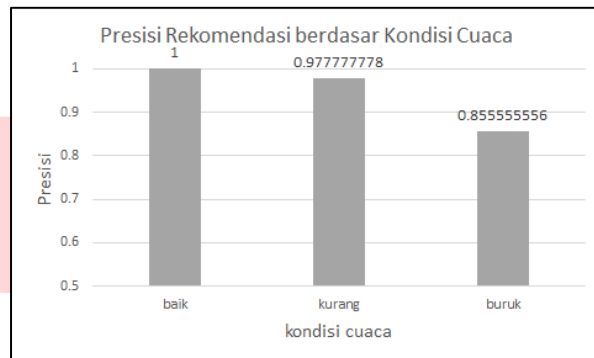
No	Factor	Statement
1	PRQ	Saya suka dengan tempat wisata yang saya pilih dari daftar rekomendasi
2	PRQ	Saya suka interaksi aplikasi ini
3	INF	Saya merasa deskripsi tempat wisata di daftar rekomendasi sudah cukup informatif
4	USA	Saya memiliki kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini
5	PE	Saya dapat menemukan tujuan wisata yang saya suka secara cepat
6	TR	Saya akan menggunakan aplikasi ini jika saya ingin berwisata di Bandung

3.4 Hasil Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengujian dengan pakar adalah sebagai berikut:

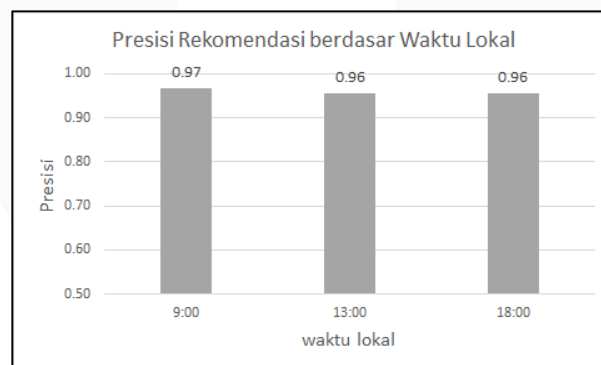
- Kami menjalankan sistem sesuai dengan tabel 2 dan mendapatkan data keluaran sistem.
- Kami menyerahkan data keluaran sistem kepada pakar.
- Pakar mengevaluasi hasil data keluaran sistem.
- Hasil evaluasi diproses dengan persamaan (4).

presisi dari evaluasi 27 hasil keluaran sistem mencapai 0.94444 (skala 0 hingga 1). Presisi sistem ditinjau berdasarkan cuaca dan waktu. Presisi sistem berdasarkan cuaca ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Presisi rekomendasi dikelompokkan berdasar cuaca

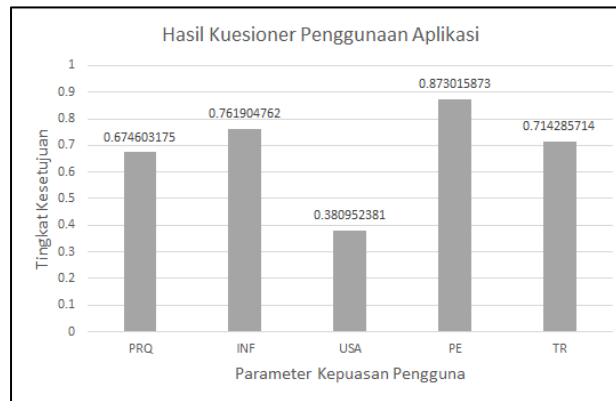
Presisi rekomendasi tujuan wisata menjadi turun seiring dengan memburuknya cuaca. Hal ini terjadi karena hasil persamaan (5) menurun jika nilai w_i membesar. Namun, presisi rekomendasi tujuan wisata saat cuaca buruk masih dapat dikatakan cukup tinggi. Secara logis, presisi pada saat cuaca buruk seharusnya lebih rendah, karena mencari tujuan wisata yang sesuai dengan preferensi pengguna dan cuaca di lokasi tujuan wisata masih bagus adalah hal yang sulit ketika cuaca aktual dikategorikan buruk. Sedangkan mean presisi sistem berdasarkan waktu penggunaan aplikasi ditunjukkan pada gambar 4:



Gambar 4 Presisi rekomendasi dikelompokkan berdasar waktu lokal penggunaan aplikasi

Presisi rekomendasi turun seiring dengan berlalunya hari walaupun tidak signifikan. Hal yang menyebabkan penurunan presisi yang tidak signifikan adalah karena penyesuaian nomor uji preferensi terhadap waktu lokal. Misalnya nomor uji preferensi satu dan dua merupakan preferensi terhadap kategori tujuan wisata yang terdapat mayoritas tujuan wisata yang buka pada pagi hingga sore hari. Sedangkan nomor uji preferensi tiga lebih banyak mencakup preferensi terhadap kategori wisata yang memiliki mayoritas tujuan wisata yang dapat buka hingga malam hari.

Terdapat 63 responden yang menggunakan aplikasi front-end yang dikembangkan, 37 dari Kami mengusulkan sebuah metode rekomendasi tujuan wisata berdasarkan preferensi pengguna terhadap kategori wisata dan informasi kontekstual pengguna. Informasi kontekstual pengguna yang diperhitungkan adalah lokasi, cuaca di sekitar tujuan wisata dan waktu buka tutup tujuan wisata.



Gambar 5 Hasil kuesioner ditinjau dari parameter pengujian

Pada pengukuran parameter kualitas rekomendasi (*perceived recommendation quality* / PRQ), 67 % pengguna setuju bahwa mereka menyukai tujuan wisata yang ada di daftar rekomendasi. Skor PRQ masih rendah karena ada sebagian besar pengguna belum cukup paham dengan penyampaian deskripsi tujuan wisata. Hal itu terlihat pada hasil pengujian parameter INF.

Tidak jauh berbeda dengan hasil pengujian parameter PRQ, 76 % pengguna menyatakan setuju bahwa deskripsi tujuan wisata sudah cukup informatif (INF). Hasil ini mendekati hasil pengujian parameter PRQ.

Aplikasi untuk pengguna masih belum mudah untuk digunakan. Hal ini dibuktikan bahwa 38 % pengguna masih menemui kesulitan ketika menggunakan aplikasi, hasil pengujian parameter kemudahan penggunaan (*usability* / USA).

Pengguna dapat menemukan tujuan wisata yang disukai secara cepat. Hal ini terbukti bahwa 87 % pengguna menyatakan bahwa mereka dapat menemukan tujuan wisata yang mereka sukai dengan cepat (*perceived efficiency* / PE). Parameter ini mendapatkan hasil tertinggi karena aplikasi ini hanya membutuhkan tiga langkah untuk mendapat rekomendasi tujuan wisata. Tiga langkah tersebut adalah klik tombol preferensi pengguna, memilih tingkat preferensi terhadap kategori wisata tertentu dan memilih tujuan wisata yang direkomendasikan.

Hasil dari pengujian parameter kepercayaan pengguna (*trust* / TR) adalah 71 % pengguna menyatakan bahwa mereka ingin menggunakan aplikasi ini jika mereka ingin berwisata di Bandung.

4. Kesimpulan

Sistem klasifikasi umum pada domain pariwisata yang dibahas pada referensi utama [13], dapat dapat diubah menjadi model *ontology* yang fungsional untuk merepresentasikan pengetahuan pada domain pariwisata.

Akurasi sistem berdasar pengujian dengan pakar tinggi (secara keseluruhan mencapai 0.944444) sehingga sistem yang dibangun telah dapat menyediakan rekomendasi yang tepat sesuai preferensi pengguna, namun akurasi sistem berdasar pengujian dengan pengguna jauh lebih rendah (hanya 0.581122) karena dipengaruhi oleh ketidakpuasan pengguna yang tinggi terhadap aplikasi (38 % pengguna mengatakan aplikasi sulit digunakan).

Daftar Pustaka:

- [1] E. Ashley-Dejo and S. Ngwira, "A survey of *context-aware* recommender system and services," in *Computing, Communication and Security (ICCCS), 2015 International Conference on*, Le Meridien, 2015.
- [2] S. Alhazbi, L. Lotfi, R. Ali and R. Suwailih, "Ontology-Based Model in Tourism *Context-aware*," in *ICT Convergence (ICTC), 2013 International Conference on*, Jeju Island, 2013.
- [3] W. Jakkhupan, S. Rattanothai and J. Kaewonjing, "A *context-aware* personalized venue recommender system on smart device," in *Wireless and Mobile (APWiMob), 2015 IEEE Asia Pacific Conference on*, Bandung, 2015.
- [4] F. Ricci, L. Rokach and B. Saphira, *Recommender systems handbook*, New York: Springer, 2015.
- [5] D. K. Arnett and Z. Baizal, "Recommender system based on user functional requirements using Euclidean fuzzy," in *Information and Communication Technology (ICoICT), 2015 3rd International Conference on*, Denpasar, 2015.
- [6] Z. Baizal and Y. Murti, "Evaluating Functional Requirements-Based Compound Critiquing on Conversational Recommender System," 2017.
- [7] H. Beibei and M.-A. Aufaure, "A query refinement mechanism for mobile conversational search in smart environments," in *Proceedings of the IUI 2013 on Second Workshop on Interacting with Smart Objects*, Santa Monica, 2013.
- [8] T. D. Passimier, S. Dooms and L. Martens, "Context-aware Recommendations through Context," *Multimedia Tools and Applications*, pp. 2925-2948, 2014.

- [9] C.-S. Lee, Y.-C. Chang and M.-H. Wang, "Ontological recommendation multi-agent for Tainan City travel," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 3, pp. 6740-6753, 2009.
- [10] Y. Cao and Y. Li, "An intelligent fuzzy-based recommendation system for consumer electronic products," in *Expert Systems with Applications*, Rockville, 2007.
- [11] M. Fernandez, A. G. Perez and N. Juristo, "Methontology: From Ontological Art Towards Ontological Engineering," American Association for Artificial Intelligence, 1997.
- [12] R.-C. Chen, Y.-H. Huang, C.-T. Bau and S.-M. Chen, "A recommendation system based on domain ontology and SWRL for anti-diabetic drugs selection," *Expert Systems with Applications*, vol. 39, no. 4, pp. 3995-4006, 2012.
- [13] E. Inskeep, *Tourism planning: an integrated and sustainable development approach*, New York: Wiley, 1991.
- [14] T. Strang and C. L. Popien, "A context modeling survey," in *Workshop on advanced context modelling, reasoning and management, UBIComp 2004*, Nottingham, 2004.
- [15] N. F. Noy and L. D. McGuinness, "Protege Stanford," Stanford University, [Online]. Available: http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html. [Accessed 17 August 2017].
- [16] G. Abowd, A. Dey and N. Davies, "Towards a better understanding of context and *context-awareness*," in *Handheld and ubiquitous computing*, New York, 1999.

