

Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pariwisata *Mobile* dengan Menggunakan Metode *Collaborative Filtering* dan *Location Based Filtering*

Assaf Arief¹, Widyawan², Bimo Sunafri Hantono³

Abstract— The innovations of electronic tourism (e-tourism) has gained attention in recent time, this result in the increased number of prototypes tourism applications *web desktop* based and *mobile* based. This research focuses on improving the quality of tourism service by building an automatic recommender system application that can run on *mobile* devices such as *mobile* phones, PDAs (Personal Digital Assistant), *smartphone*, *iPad*, etc. A tourism recommendation system is generally ask advice from officers with manually guide to help choose tourist spot will be visited, that were still deemed to be a subjective opinion. It becomes less precise in the use of informations, behavior, interests, tastes, and the rating to be conveyed to other tourists with similar preferences, which it's the basis for providing content recommendations.

This research objective are to build the *mobile* tourism recommendation system automation using the concept of personalization with collaborative filtering method and location based filtering for the alternate of manual systems (ask advice from officers of travel agency). The completion steps of this research are to make a *mobile* recommendation system with methods of collaborative filtering and location-based filtering, create a prototype *mobile web*-based applications, designing, manufacturing and the final process are improvement recommendations system.

The results of this research is a *mobile* recommendation system application with platforms of *jQuery Mobile*, *HTML 5*, *JavaScript*, *Ajax*, *PHP* and *MySQL*. The test process are functionality testing, compatibility testing and system recommendations testing. It can be seen that the design of tourism recommendation system is able to provide tourist recommendation are suitable with the methods CF and LBF were applied.

Intisari— Gagasan baru pariwisata elektronik (*e-tourism*) yang semakin mendapat perhatian dalam beberapa tahun terakhir, mengakibatkan banyak lahirnya *prototype* berupa aplikasi pariwisata berbasis *web desktop* maupun berbasis *mobile*. Penelitian ini memfokuskan pada peningkatan mutu layanan pariwisata dengan membuat aplikasi sistem rekomendasi otomatis yang dapat berjalan pada perangkat *mobile* pengguna seperti *handphone*, *PDA* (*Personal Digital Assistant*), *smartphone*, *iPad* dll. Sistem rekomendasi pariwisata yang biasanya secara

manual meminta saran dari petugas pemandu wisata untuk membantu memilih tempat wisata yang akan dikunjungi, dianggap masih bersifat pendapat yang subjektif. Hal tersebut menjadi kurang tepat dalam menggunakan informasi, perilaku, minat, selera, dan rating untuk disampaikan kepada wisatawan lain dengan preferensi yang sama, sebagai dasar untuk memberikan konten rekomendasi.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat otomatisasi sistem rekomendasi pariwisata *mobile* menggunakan konsep personalisasi dengan metode *collaborative filtering* dan *location-based filtering* sebagai pengganti dari sistem manual (meminta saran seorang pemandu wisata). Langkah – langkah menyelesaikan penelitian ini adalah membuat sistem rekomendasi pariwisata *mobile* dengan metode *collaborative filtering* dan *location-based filtering*, membuat *prototype* aplikasi berbasis *mobile web*, melakukan perancangan, pembuatan, pengujian dan perbaikan sistem rekomendasi.

Hasil penelitian ini berupa sebuah aplikasi sistem rekomendasi pariwisata berbasis *mobile web* menggunakan *platform jQuery Mobile*, *HTML 5*, *JavaScript*, *Ajax*, *PHP* dan *MySQL*. Dari proses pengujian fungsionalitas, pengujian kompatibilitas dan pengujian sistem rekomendasi dapat terlihat bahwa rancangan sistem rekomendasi pariwisata sudah dapat memberikan rekomendasi wisata sesuai dengan metode *Collaborative Filtering* dan *Location-Based Filtering* yang dirancang.

Kata kunci— Sistem rekomendasi, personalisasi, *collaborative filtering*, *location-based filtering*, *mobile application*, *clustering*, *jQuery Mobile*.

I. PENDAHULUAN

Visi pembangunan kepariwisataan nasional menjelaskan bahwa pembangunan kepariwisataan merupakan bagian penting dari proses pembangunan nasional karena mempunyai peranan penting dalam peningkatan penyerapan tenaga kerja mendorong pemerataan kesempatan berusaha, mendorong pemerataan pembangunan nasional, dan memberikan kontribusi dalam penerimaan devisa negara yang dihasilkan dari jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman), serta berperan dalam mengentaskan kemiskinan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan rakyat. Pariwisata juga berperan dalam upaya meningkatkan jati diri bangsa dan mendorong kesadaran dan kebanggaan masyarakat terhadap kekayaan alam dan budaya bangsa dengan memperkenalkan kekayaan alam dan budaya [1]. Oleh karena itu tuntutan untuk memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terkini untuk mencapai visi pembangunan pariwisata nasional mutlak diperlukan.

¹ Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Jln. Grafika 2 Yogyakarta 55281 INDONESIA(email: assaf.arief@yahoo.co.id)

^{2,3} Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Jln. Grafika 2 Yogyakarta 55281 INDONESIA(email: widyawan@gmail.com, bimo@te.ugm.ac.id)

Trend pariwisata global selalu terbuka untuk teknologi baru, bahkan terlebih lagi pada pengembangan teknologi aplikasi web, sehingga menimbulkan kenaikan minat di bidang pariwisata elektronik (*e-tourism*) [2]. Pada waktu yang sama wisatawan mengambil peranan lebih aktif dalam proses produksi konten pariwisata. Mereka secara sistematis menyampaikan informasi pariwisata dengan memanfaatkan teknologi Web 2.0 seperti jejaring sosial, blog, wiki dan google map serta memperbarui konten yang dinamis tentang tempat tujuan kunjungan wisata atau informasi yang relevan tentang tempat kunjungan wisata yang akan dicari oleh calon wisatawan lainnya.

Perancangan sistem rekomendasi pariwisata *mobile* menggunakan konsep personalisasi (*personalization*) yang telah diakui oleh para peneliti bidang *mobile tourism* sebagai faktor kritis dari efisiensi, nilai tambah dan keberhasilan komersial di bidang pariwisata. Sistem personalisasi awalnya sukses di situs *e-commerce* yang menyediakan sistem rekomendasi yang menawarkan produk dan informasi kepada konsumen untuk membantu memutuskan pembelian produk atau jasa. Sistem ini, dikenal sebagai “*Recommender Systems*”, yaitu sistem berdasarkan penyaringan informasi untuk merekomendasikan konten ke pengguna (misalnya film, buku, berita, halaman web, dll). Salah satu pendekatan yang paling populer, disebut sebagai metode *collaborative filtering*, menggunakan pengetahuan yang dikumpulkan dari memantau perilaku dan pilihan pribadi pengguna sistem, secara umum dikenal sebagai pengguna profil pribadi. Pendekatan ini saat ini merupakan yang paling populer dan teknologi yang paling efektif digunakan di aplikasi web sistem rekomendasi [3].

Penelitian ini mencoba membangun aplikasi sistem rekomendasi pariwisata dengan nama aplikasi JMG (*Jogjanan Mobile Guide*) yang merupakan penelitian lebih lanjut proyek Jogjanan (Jalan-Jalan dan Jajanan Khas Jogja). Aplikasi dirancang agar dapat berjalan pada perangkat *mobile* pengguna dengan menggunakan metode *collaborative filtering* dan *location-based filtering* untuk membantu merekomendasikan tempat/spot wisata yang sesuai dengan preferensi dan lokasi pengguna. Penelitian ini akan membahas bagaimana merancang dan membangun otomatisasi sistem rekomendasi konten pariwisata, sistem *rating* dan *prototipe* dari sistem rekomendasi pariwisata *mobile* yang lebih baik dari pada cara manual.

II. KAJIAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terkait tentang sistem rekomendasi pariwisata yang berpengaruh pada penelitian ini antara lain, yaitu Kenteris et. al. [4], menggagas sebuah inovasi baru tentang aplikasi *mobile* elektronik panduan pariwisata dengan membangun sebuah *prototype* aplikasi *mobile tourist guide* menggunakan platform *Java 2 Micro Editions (J2ME)*. Aplikasi ini dibangun sebagai aplikasi panduan wisata kota di Mytilene yang mengintegrasikan aplikasi web desktop dan aplikasi *mobile*. Pada aplikasi ini telah menggunakan fitur peta digital sebagai layanan navigasinya. Fitur aplikasi yang digunakan sudah mendukung jalannya aplikasi baik dalam bentuk *mode online* yang terkoneksi melalui internet maupun

mode offline yang berjalan secara mandiri/*native* di perangkat *mobile*.

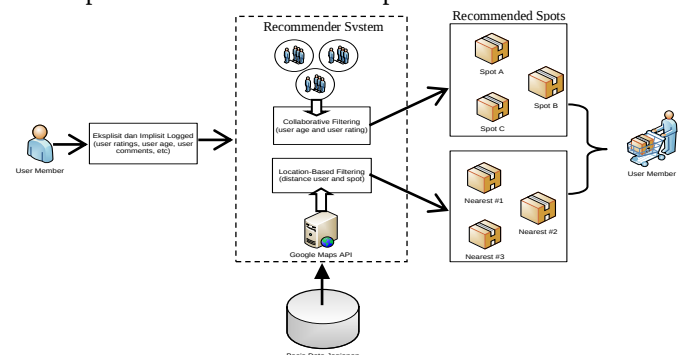
Peneliti yang sama [5], tentang aplikasi *mobile tourism recommender system* menggunakan teknik *collaborative filtering* sebagai basis sistem rekomendasi pariwisata. Penelitian ini mengusulkan penggunaan instalasi *Wireless Sensor Network (WSN)* sekitar lokasi wisata untuk memberikan kenyamanan pengguna *mobile phone* dengan mudah dan gratis untuk mengunggah ataupun mengunduh informasi wisata, komentar dan penilaian *rating* tentang *Points of Interest (POI)* melalui perangkat *mobile* pribadinya secara langsung. Metodologi yang digunakan menggunakan konsep pengguna *personalization* yaitu setiap pengguna mendapatkan rekomendasi wisata yang berbeda sesuai dengan analisa sistem dari masukan pengguna baik secara implisit maupun eksplisit.

Yudiantika [6], melakukan penelitian proyek Jogjanan (Jogja Jalan-Jalan dan Jajanan) tentang sistem informasi wisata dan kuliner di Daerah Istimewa Yogyakarta berbasis aplikasi web *desktop* dan *mobile*. Mengembangkan aplikasi dengan antarmuka web dan *mobile web* yang menggunakan platform teknologi HTML5, CSS3, PHP dan MySQL. Pada aplikasi yang dibuat sudah mengintegrasikan fitur peta digital dengan menggunakan Google Maps API 3, sistem komentar, pemberian rating dan *share* ke jejaring sosial.

Habibie [7], penelitian tentang implementasi sistem rekomendasi tempat wisata dengan menggunakan metode *Knowledge-Based* sebagai basis rekomendasi yang dipakai untuk memilih tempat wisata yang cocok dengan kondisi pengguna. Peneliti membuat perangkat lunak yang menghasilkan rekomendasi untuk tempat wisata dengan menggunakan konsep sistem pakar yang didapat dari pengetahuan seseorang ahli di bidang pariwisata yang menjadi rujukan sistem tersebut untuk memberikan rekomendasi. Metode ini menggunakan sistem rekomendasi tempat pariwisata berdasarkan parameter hasil akuisisi pengetahuan dari seorang pakar. Pada rekomendasi yang diberikan tergantung pada ada tidaknya kesesuaian parameter dengan basis pengetahuan yang ada pada sistem.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Gambaran tentang sistem rekomendasi yang digunakan dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gbr. 1.



Gbr. 1. Blog diagram sistem rekomendasi

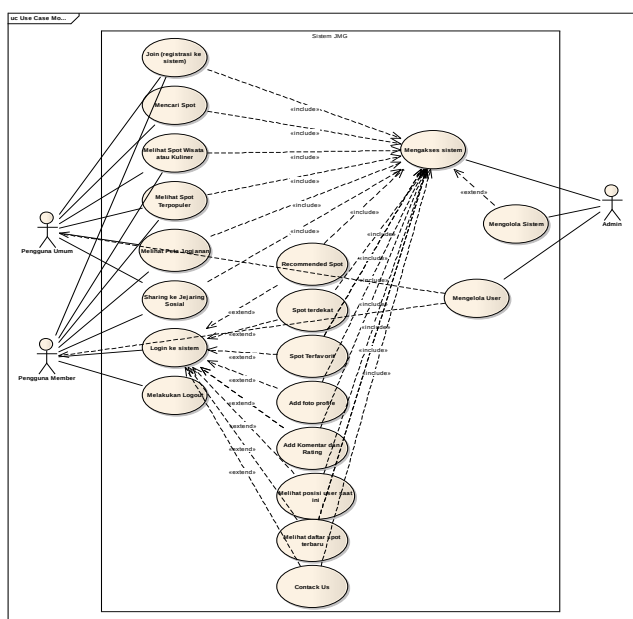
Ilustrasi sistem rekomendasi aplikasi JMG dimulai dari masukan aktivitas *user member* (anggota) baik secara eksplisit

(nilai ratings, data umur pengguna maupun banyaknya komentar *spot*) dan dari masukan aktivitas pengguna secara implisit (waktu lama kunjungan maupun frekuensi banyaknya kunjungan). Kemudian menjadi masukan ke sistem rekomendasi yang terbagi menjadi dua modul, yaitu pertama modul CF (*Collaborative Filtering*) yang menyaring spot-spot jogjanaan berdasarkan kemiripan *user age* dan *user rating* teman-temannya satu *cluster*. Kedua yaitu modul LBF (*Location Based Sistem*) yang menyaring informasi berdasarkan jarak terdekat antara posisi user saat ini dengan jarak pada posisi spot-spot jogjanaan. Keluaran sistem berupa daftar *spot-spot* hasil penyaringan modul CF dan modul LBF yang merekomendasikan *spot* sesuai dengan preferensi dan jarak terdekat dari pengguna saat ini.

A. Analisis Kebutuhan Pengguna

Sistem aplikasi JMG ditujukan kepada calon wisatawan global yang ingin mengetahui informasi kuliner dan wisata di daerah DIY. Pengguna membutuhkan sebuah panduan informasi mengenai kuliner dan wisata Yogyakarta seperti layaknya sebuah *booklet* yang diharapkan tidak sekedar menawarkan informasi secara pasif tetapi juga lebih aktif dalam hal merekomendasikan spot/tempat wisata dan kuliner di DIY secara otomatis dengan berdasarkan preferensi dan kebutuhan pengguna.

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna dan sistem dalam bentuk *use case diagram*. Diagram *use case* menggambarkan runtutan aksi dari aktor dan kemampuan yang dapat dilakukannya dalam sistem. Gbr. 2 di bawah menjelaskan aktor dan aksinya dalam sistem.

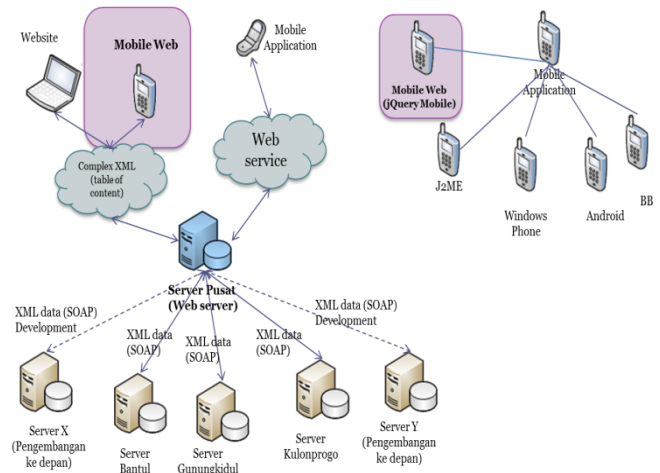


Gbr. 2 Use-Case Diagram

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Aplikasi JMG merupakan aplikasi *mobile web* berbasis *platforms JQuery Mobile*. Aplikasi ini mengkonsumsi data yang sudah tersedia dalam satu sistem yang lebih besar dalam

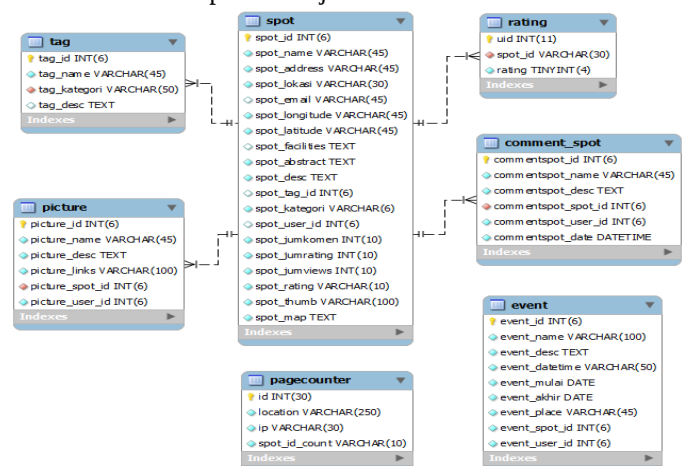
sistem Jogjanaan. Arsitektur sistem dapat dilihat pada Gbr. 3 di bawah ini.



Gbr. 3 Arsitektur Sistem JMG

C. Perancangan Basis Data

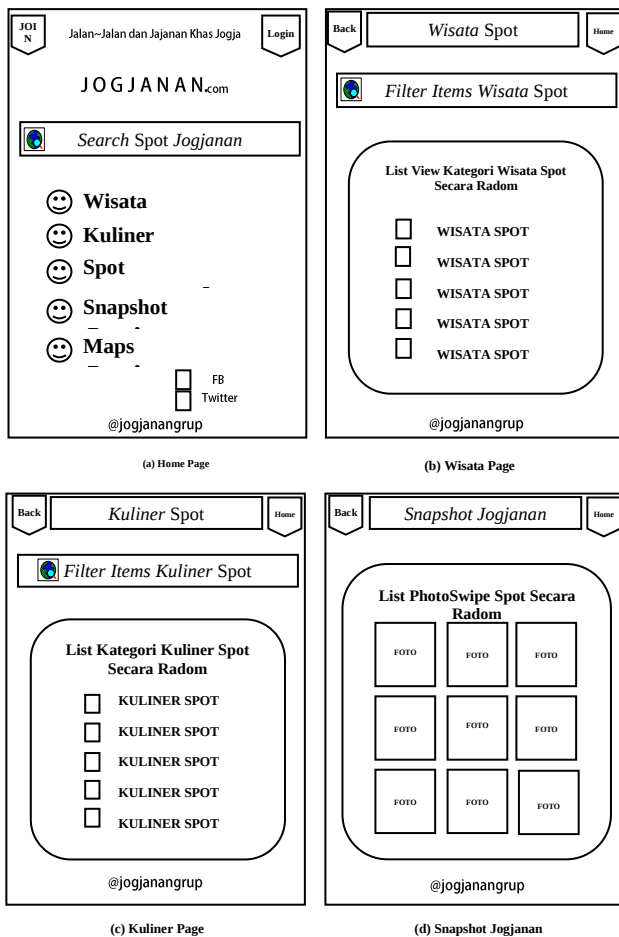
Perancangan database merupakan perancangan sistem basis data yang akan digunakan sesuai kebutuhan sistem. Dalam implementasi sistem JMG kami menggunakan MySQL sebagai sistem basis data yang digunakan. Adapun perancangan database sistem seperti ditunjukkan Gbr. 3.4 di bawah ini.



Gbr. 4 Basis Data Sistem

D. Perancangan Antarmuka

Antarmuka pada aplikasi JMG menggunakan dukungan *browser* sebagai halaman aplikasi untuk menampilkan informasi kepada pengguna. Tampilan *sketch* yang dibuat pada aplikasi wisata dan kuliner aplikasi JMG seperti diperlihatkan pada Gbr. 5 di bawah ini.



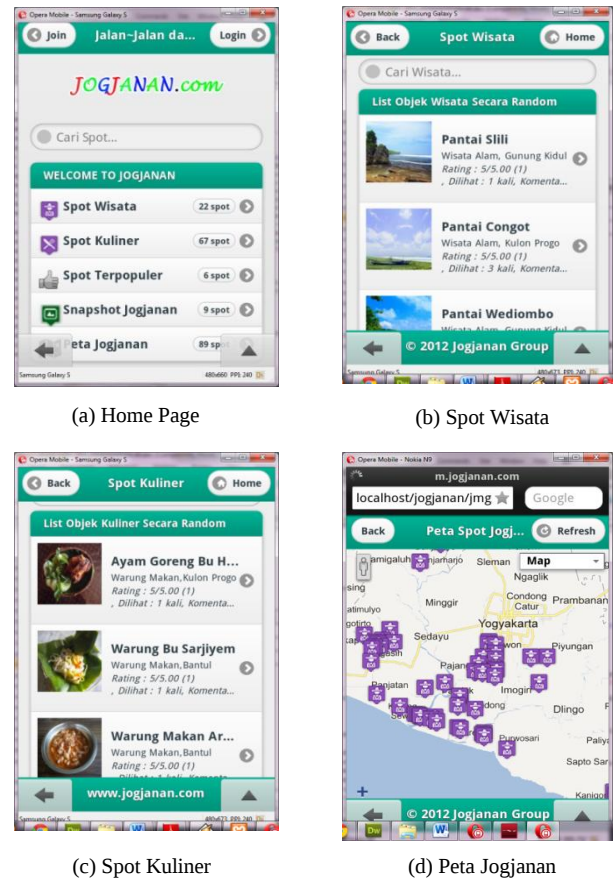
Gbr. 5 Sketch Antarmuka JMG Pengguna Umum (a) Halaman *home*, (b)Halaman *Wisata*, (c) Halaman *Kuliner* (d)Halaman *Snapshot*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem yang dilakukan meliputi pengujian fungsionalitas, pengujian kompatibilitas dan pengujian sistem rekomendasi. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sudah sesuai dengan perancangan yang ditetapkan. Pengujian juga dilakukan agar dapat mengetahui apabila terdapat fungsi-fungsi yang masih belum dapat berjalan sebagaimana mestinya.

A. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas ini dilakukan pada simulator atau emulator *mobile apps* yang terdapat pada komputer dan pengujian pada *real device*. Tampilan antarmuka pengujian dengan menggunakan opera *mobile* simulaor seperti ditunjukkan pada Gbr. 6 di bawah ini.



Gbr. 6 Tampilan hasil pengujian aplikasi (a) Halaman *home*, (b) Halaman *Wisata*, (c) Halaman *Kuliner* (d) Peta *Jogjanaan*.

B. Pengujian Kompabilitas

Pada tahap ini dilakukan pengujian kompatibilitas aplikasi terhadap berbagai macam perbedaan spesifikasi ponsel dan berbagai jenis *browser*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan kompetibel dengan berbagai *mobile device* dan teknologi *browser* yang ada. Gbr. 7 di bawah ini menunjukan kompatibilitas aplikasi terhadap *real device* (*mobile phone*).



Gbr. 7 Tampilan menu utama pada ponsel Samsung GT-5360

Kemudian pengujian kompatibilitas aplikasi JMG dengan berbagai jenis *browser* seperti ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

TABEL I
PENGUJIAN KOMPABILITAS PADA BEBERAPA JENIS *BROWSER*

Jenis <i>Browser</i>	Chrome	Firefox	Opera	IE	Safari	Android	Nokia
Uji Tampilan Menu Utama	√	√	√	√	√	√	√
Uji Tampilan daftar spot	√	√	√	√	√	√	√
Uji Tampilan Peta	√	√	√	√	√	√	√
Uji Tampilan Menu Member	√	√	√	√	√	√	√
Uji Tampilan daftar spot	√	√	√	√	√	√	√
Uji Tampilan Peta	√	√	√	√	√	√	√

C. Pengujian Sistem Rekomendasi

Pengujian sistem rekomendasi adalah pengecekan sistem rekomendasi yang telah dibuat dengan menggunakan metode *collaborative filtering* yang dibandingkan dengan keluaran *tools software* data mining WEKA versi 3.6.6 yang merupakan alat simulasi pemodelan yang baik untuk perhitungan data mining [8]. Sedangkan pengujian metode LBF dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran sistem JMG dengan hasil perhitungan secara manual (hitungan dengan rumus). Hal ini dilakukan agar dapat dilihat hasil keluaran sistem dengan hitungan dasar teori yang digunakan apakah sudah sesuai atau tidak.

1) *Pengujian Sistem Rekomendasi dengan Metode CF*: Pengujian sistem rekomendasi dengan metode CF adalah dengan membandingkan hasil keluaran sistem JMG dengan hasil keluaran *tools WEKA* yang menggunakan metode *Hiracrical Clusterer* hal ini ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

TABEL II
DATA PERBANDINGAN HASIL SIMULASI *TOOLS WEKA* DAN HASIL IMPLEMENTASI SISTEM

User_name	Rekomendasi Spot Berdasarkan Simulasi Clustering WEKA	Rekomendasi spot berdasarkan Aplikasi JMG
User_1	Spot_5	Spot_5
User_2	Tidak ada	Tidak ada
User_3	Spot_2	Spot_2
User_4	Spot_10	Spot_10
User_5	Spot_4 dan Spot_9	Spot_4 dan Spot_9
User_6	Spot_1	Spot_1
User_7	Tidak ada	Tidak ada
User_8	Spot_3 dan Spot_10	Spot_3 dan Spot_10
User_9	Spot_5	Spot_5
User_10	Spot_8	Spot_8
User_11	Spot_1 dan Spot_3	Spot_1 dan Spot_3
User_12	Tidak ada	Tidak ada
User_13	Spot_2 dan Spot_3	Spot_2 dan Spot_3
User_14	Spot_5	Spot_5
User_15	Spot_5	Spot_5
User_16	Tidak ada	Tidak ada
User_17	Spot_4	Spot_4
User_18	Spot_10	Spot_10
User_19	Spot_5	Spot_5
User_20	Spot_6	Spot_6
User_21	Spot_4 dan Spot_7	Spot_4 dan Spot_7
User_22	Spot_5	Spot_5
User_23	Spot_9	Spot_9
User_24	Spot_4 dan Spot_7	Spot_4 dan Spot_7
User_25	Spot_4 dan Spot_7	Spot_4 dan Spot_7
User_26	Spot_2	Spot_2
User_27	Spot_1 dan spot_3	Spot_1 dan spot_3
User_28	Spot_9 dan spot_10	Spot_9 dan spot_10
User_29	Spot_1, Spot_2 dan Spot_10	Spot_1, Spot_2 dan Spot_10
User_30	Spot_1, Spot_2 dan Spot_10	Spot_1, Spot_2 dan Spot_10

2) *Pengujian sistem rekomendasi dengan metode LBF*: Pengujian sistem rekomendasi berdasarkan metode LBF dilakukan dengan membandingkan implementasi sistem dengan hasil perhitungan manual. Pengujian sistem dengan cara perhitungan manual cukup sederhana yaitu dengan melakukan perhitungan jarak terdekat berdasarkan perhitungan jarak menggunakan rumus haversin (seperti dijelaskan pada bab 2) dengan mengetahui kordinat latitude dan longtitude *user* dari kordinat latitude dan logtitude spot yang terdapat pada database sistem.

TABEL III
DATA PENGUJIAN HASIL PERBANDINGAN PERHITUNGAN MANUAL DAN HASIL KELUARAN SISTEM

Kordinat Bumi	Posisi User Saat ini	Spot_1	Spot_2	Spot_3	Spot_4	Spot_5
Lalutude	-7.7659811	-8.024194444	-8.011722222	-7.9795	-7.971861111	-7.919722222
Longtitude	110.3718751	110.3296111	110.2895556	110.3171667	110.2895556	110.3512222
Distance-Berdasarkan Rumus (Km)	0	17.58777	15.893333	15.577772	13.330	10.722220
Distance-Berdasarkan Sistem (Km)	0	± 18.05	± 17.89	± 15.22	± 15.30	± 10.72

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Pengembangan sistem JMG sebagai panduan pariwisata *mobile* dengan berdasarkan metode CF dapat memberikan

2. rekomendasi/saran spot wisata dan kuliner secara otomatis kepada pengguna sesuai dengan preferensinya.
3. Sistem JMG menggunakan pendekatan Sistem Berbasis Lokasi dengan menggunakan metode Location Based Filtering (LBF) yang dapat memberikan rekomendasi spot wisata dan kuliner berdasarkan jarak terdekat dari lokasi pengguna saat ini.
4. Sistem JGM yang dibangun dalam bentuk *mobile web* menggunakan teknologi/framework JQuery *Mobile* yang memiliki interface yang menarik karena tampilannya yang interaktif dan menggunakan theme yang bagus.
5. Sistem juga telah dikembangkan dengan menggunakan konsep personalisasi sehingga pengguna sistem dikelompokkan menjadi tiga level pengguna yaitu pengguna umum, pengguna member dan admin.
6. Pengujian sistem rekomendasi dengan metode CF dibandingkan dengan keluaran tools WEKA data mining dan pengujian dengan metode LBF dibandingkan dengan hitungan manual, keduanya memiliki hasil keluaran yang sama (sistem berhasil).

B. Saran

Untuk pengembangan sistem ke depan, maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan selanjutnya sistem harus dapat berjalan dalam *mode online* (koneksi internet) maupun *mode offline* (tidak terkoneksi ke internet).
2. Pengembangan desain antarmuka yang lebih baik yang dapat membuat pengguna lebih tertarik menggunakan aplikasi yang ada.
3. Penggunaan metode *hybrid recommendation* untuk mendapatkan kualitas rekomendasi yang lebih baik lagi.
4. Pengembangan metode LBF dapat diperlihatkan dalam bentuk fitur peta yang lebih banyak lagi untuk menambah interaksi dengan pengguna.
5. Selain itu juga metode LBF dapat menggunakan gabungan beberapa teknologi *localization* baik dengan teknik *geolocation*, GPS ataupun metode lainnya untuk meningkatkan akurasi dan kualitas layanan berbasis lokasi.

REFERENSI

- [1] Kementerian Budaya dan Pariwisata Republik Indonesia, “*Rencana Strategis Kementerian Budaya dan Pariwisata Republik Indonesia Tahun 2010-2014*”, 2010.
- [2] Buhalis D, et al. “*eTourism: Information Technology for strategic Tourism Management*”, Prentice Hall, 2003
- [3] Brown B., Chalmers M. “*Tourism and Mobile Technology*”, Proceedings of the European Conference on Computer Supported Collaborative Work (CSCW’2003): 2003. 335-355.
- [4] Kenteris M., et al. “*An Innovation Mobile Elektronik Tourism Guide Application*”. Personal and Ubiquitous Computing, 13(2):103-118, 2009.
- [5] Kenteris M., et al. “*A Mobile Recommender System*”. IEEE Computer Society, 978-4244-7755-5:840-845, 2010.
- [6] Yudiantika, Aditya Rizki. “*Perancangan Antarmuka Layanan Informasi Wisata dan Kuliner di DIY Berbasis Web dan Mobile Web*”. Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, 2011.
- [7] Habibi, Tigin Nurmajid. “*Implementasi Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Menggunakan Metode Knowledge-Based*”, 2011.
- [8] Witten, et al. “*Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*”. 3rd, Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier, 2011.