

Sistem Promosi Pariwisata Menggunakan Ontologi

Adi Kurniawan¹, Daniel Oranova Siahaan¹, Arif Wibisono²

¹Jurusan Teknik Informatika, ²Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: daniel@if.its.ac.id

Abstrak—Pariwisata merupakan sektor yang penting di Indonesia. *World Tourism Organization* (WTO) meramalkan pada tahun 2019, bahwa industri pariwisata Asia Pasifik akan mengalami perkembangan yang menjanjikan terutama dari segi pendapatan. Sistem promosi pariwisata berbasis konteks yang ada hanya mengakomodasi pelancong yang sudah memiliki rencana dengan jelas (pelancong terencana), sedangkan pelancong yang sekedar ingin menjelajahi kota, berjalan-jalan atau menghabiskan waktu luang (pelancong dadakan) belum ada yang mengakomodasi. Salah satu solusi tersebut adalah dengan menggunakan teknologi piranti bergerak dan ontologi. Piranti bergerak memudahkan pelancong untuk mendapatkan informasi kapanpun dan dimanapun. Sedangkan penggunaan ontologi akan mempermudah penyajian informasi yang lebih relevan kepada pelancong. Ontologi dalam konteks studi ini adalah ontologi probabilitas dengan pendekatan *bayesian network*. Pengujian sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu uji validitas kebutuhan sistem dengan menggunakan perkakas *Requirements Traceability Matrixs* (RTM) dan pengujian sistem purwarupa dengan pengujian kotak hitam. Secara umum, fungsionalitas sistem berjalan baik dan sesuai dengan rancangan sistem.

Kata Kunci—*Bayesian Network, Context Aware, Ontologi, Pariwisata*

I. PENDAHULUAN

PARIWISATA merupakan sektor yang penting di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) No. 09/02/Th. XV 1 Februari 2012 [1], sepanjang tahun 2011 sektor pariwisata Indonesia menyumbang devisa negara berkisar 8,6 miliar dolar AS dengan jumlah total pengunjung pelancong mancanegara berkisar 7,65 juta orang. *World Tourism Organization* (WTO) meramalkan pada tahun 2019, industri pariwisata Asia Pasifik akan mengalami perkembangan yang menjanjikan, diantaranya pendapatan dari sektor pariwisata berkisar US\$1,002 milyar dan penyerapan tenaga kerja sebanyak 124 juta jiwa. Fenomena ini dapat membantu peningkatan pertumbuhan ekonomi dan *Gross Domestic Product* (GDP) [2].

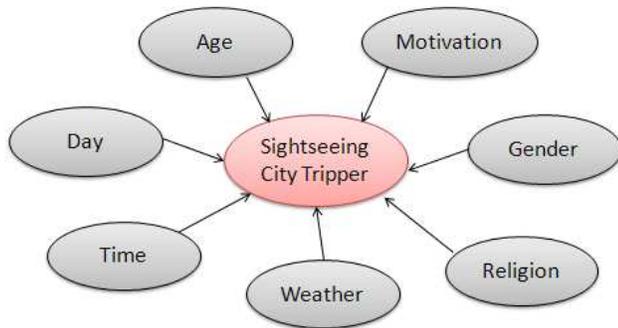
Salah satu faktor yang dapat mendorong pertumbuhan pariwisata adalah promosi efektif di bidang pariwisata. Pemerintah Indonesia memberikan dukungan pada peningkatan promosi pariwisata. Ini bisa dilihat dari hasil keputusan pemerintah yang mengeluarkan Keputusan Presiden RI No 22 Tahun 2011 tentang Badan Promosi Pariwisata

(BPP). BPP bertujuan untuk melakukan promosi efektif di bidang pariwisata Indonesia.

Target promosi pariwisata yang dilakukan pemerintah adalah pelancong. Pelancong merupakan orang asing pada suatu objek wisata yang sering kali tidak familiar dengan lokasi, bahasa, harga, barang atau jasa di tempat dia berkunjung. Pemerintah sudah berupaya mengurangi kendala pariwisata yang dihadapi pelancong dan meningkatkan pariwisata dengan membentuk BPP. Badan ini merupakan gabungan asosiasi swasta, praktisi dan akademisi yang bergerak di bidang pariwisata. Badan yang berkantor di Jakarta ini, memiliki tujuan untuk menjembatani pemerintah pusat dan daerah. BPP masih baru sehingga belum bisa dinilai keefektifitasnya. Pemerintah melakukan usaha promosi pariwisata di antaranya dengan membangun media *website*, memasang spanduk, menyebarkan pamflet dan menyelenggarakan seminar, namun usaha ini masih bersifat satu arah. Usaha yang satu arah berpotensi kurang memenuhi keinginan pelancong. Pelancong dapat mengalami kesulitan untuk menentukan pilihan tempat berkunjung dan dapat melewatkan beberapa informasi penting ketika berada di lokasi-lokasi tertentu.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menggunakan teknologi piranti bergerak dan ontologi. Dengan menggunakan pendekatan piranti bergerak, pelancong memiliki fleksibilitas dalam mengakses informasi tanpa harus menyimpan berbagai jenis brosur, mencari spanduk, mengikuti seminar atau membuka komputer/laptop. Disini, pelancong dapat mengakses informasi wisata yang sesuai dengan kebutuhannya kapanpun dan di manapun selama jaringan internet tersedia.

Penggunaan ontologi akan mempermudah penyajian informasi yang lebih relevan kepada pelancong. Ontologi dalam konteks studi ini adalah ontologi probabilitas [3]. Ontologi probabilitas adalah sebuah representasi pengetahuan secara eksplisit yang melibatkan perhitungan statistik tentang ketidakpastian (*uncertainty*). Di sini, kami melihat aktivitas dari pelancong ketika berwisata adalah sebuah bentuk ketidakpastian (*uncertainty*), di mana ada banyak aktivitas yang mungkin terjadi ketika pelancong melakukan perjalanan (seperti pergi ke restaurant untuk makan siang, mengunjungi tempat wisata utama, dsb). Sekalipun ada beragam kemungkinan aktivitas, kita bisa melihat aktivitas tersebut dari sisi sebab akibat (*causal relationship*).



Gambar 1. Ontologi pelancong dadakan

Ide penggunaan ontologi dalam sistem promosi pariwisata adalah sudah ada sejak tahun 2008. Wang [4] mengusulkan sebuah sistem ontologi untuk menentukan rute pariwisata secara personal. Sistem tersebut menggabungkan beragam informasi perjalanan *online* yang terhubung secara *mashup*. Setelah memasukkan beberapa data awal, sistem akan memberi rekomendasi tempat-tempat wisata terbaik bagi pelancong. Huang [5] mengusulkan sistem cerdas berbasis *bayesian network* dan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* untuk memberi rekomendasi tempat-tempat wisata di internet. Apa yang dikerjakan Huang secara umum sama dengan apa yang telah dikerjakan oleh Wang, hanya saja Huang menggunakan AHP untuk melakukan penaksiran terhadap saran tempat-tempat wisata yang sebaiknya dikunjungi. Persamaan keduanya adalah memberikan saran akan rute perjalanan yang efisien kepada pelancong.

Sesungguhnya, kedua studi tersebut mengolaborasi kepentingan para pelancong terencana. Pelancong terencana adalah para pelancong yang secara sengaja merencanakan secara baik perjalanan wisata kota mereka. Ada studi mengenai anggaran biaya dan tujuan wisata yang terencana dengan baik, akan tetapi tidak ada satupun penelitian yang mengakomodasi pelancong dadakan. Berbeda dengan pelancong terencana, pelancong dadakan adalah mereka yang ingin menjelajahi kota tanpa tujuan dan rencana anggaran yang jelas. Biasanya pelancong dadakan adalah para pendatang yang mengikuti *event* tertentu di suatu tempat dan kemudian memiliki waktu luang yang terbatas selama tinggal di daerah tersebut. Waktu luang yang terbatas tersebut kemudian dipakai untuk mengelilingi daerah di sekitar tempat *event*. Rute wisata yang mereka pilih biasanya dimulai dari tempat di mana mereka berada dan masih di dalam kota.

II. METODOLOGI

A. Pemahaman Sistem dan Studi Literatur

Tahapan ini merupakan tahapan persiapan yang meliputi pengumpulan informasi yang diperlukan untuk menentukan studi literatur mengenai piranti Android antara lain mendapatkan konteks yang diperlukan, komunikasi dengan *server* dan proses pengambilan kesimpulan. Di samping itu, penentuan kebutuhan pelancong untuk menentukan model ontologi.

B. Perancangan Aplikasi

Tahap ini meliputi analisis dan desain sistem yang akan dibangun dengan mengacu pada hasil pemahaman sistem, studi literatur, penelitian dan data yang telah diperoleh sebelumnya. Pada tahap perancangan aplikasi dilakukan desain model ontologi, desain model *bayesian network*, desain model data, desain manajemen data, desain proses dan desain antarmuka aplikasi didefinisikan.

C. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem adalah tahap pembuatan perangkat lunak berdasarkan pada tahap perancangan sistem dengan perancangan, model dan bahasa pemrograman yang dipilih.

D. Pengujian dan Analisis

Pada tahapan pengujian dan analisis dilakukan pengujian terhadap purwarupa sistem yang telah dibangun. Pengujian sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu uji validasi kebutuhan sistem dengan kaskas bantu *Requirement Traceability Matrixs (RTM)* dan pengujian purwarupa sistem dengan metode *Black Box Testing* yang terfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisis Model Ontologi

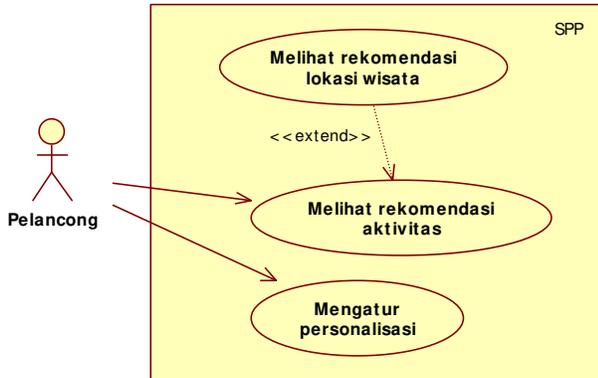
Studi ini mengembangkan ontologi pelancong yang konsep nya banyak mengadaptasi pekerjaan Wang [4]. Ada beberapa konsep ontologi yang terlibat dalam model ontologi pelancong seperti: usia, jenis kelamin, profesi, aktivitas di waktu senggang (*leisure activities*), dan minat. Semua konsep ontologi yang terlibat menggambarkan kepribadian dari pelancong. Disamping itu, konsep seperti jenis perjalanan, waktu yang tersedia, periode sementara untuk berkunjung, teman yang menemani, uang, sarana transportasi ditambahkan untuk merepresentasikan karakteristik pelancong sebagai agen perjalanan [4].

Ontologi pelancong Wang merupakan ontologi untuk pelancong terencana. Studi ini menyisipkan agama dan cuaca sebagai konsep dalam ontologi pelancong dadakan. Studi ini berasumsi bahwa, agama berperan sebagai penghambat sekaligus promotor paket-paket wisata tertentu. Contohnya kewajiban beribadah sholat jum'at bagi umat Islam bisa menjadi promotor pariwisata tempat-tempat ibadah di dalam kota sehingga berpeluang paket wisata rohani. Dari definisi ontologi yang dikembangkan oleh Wang, diturunkan beberapa definisi yang relevan untuk pelancong dadakan seperti usia, jenis kelamin, minat (motivasi), waktu, hari, agama dan cuaca. Berdasarkan analisis model ontologi dibangun ontologi pelancong dadakan pada Gambar 1.

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem didefinisi dalam dua kategori yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional dari sistem promosi pariwisata adalah sebagai berikut:

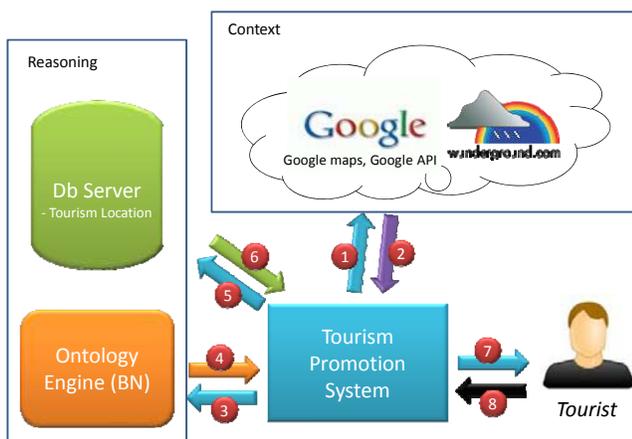
- 1) Sistem memberikan rekomendasi aktivitas kepada pelancong.
- 2) Sistem memberikan rekomendasi tempat pariwisata.



Gambar 2. Diagram kasus penggunaan

Tabel 1. Deskripsi kasus penggunaan

Nama Kasus Penggunaan	Keterangan
Melihat rekomendasi aktivitas	Pelancong dapat melihat rekomendasi aktivitas. Pelancongpun dapat melihat daftar rekomendasi aktivitas yang terurut berdasarkan tingkat kesesuaian. Dari daftar rekomendasi aktivitas, pelancong dapat memilih aktivitas lainnya.
Melihat Rekomendasi lokasi wisata	Pelancong dapat melihat rekomendasi lokasi wisata berdasarkan aktivitas dan lokasi terdekat pada peta. Pelancong juga dapat melihat detail informasi dari rekomendasi lokasi wisata. Pelancong dapat melihat rekomendasi lokasi wisata lain. Pelancong dapat melihat rute perjalanan menuju ke lokasi wisata pada peta dari lokasi pelancong saat itu. Pelancong dapat melihat tiap rute spesifik dari rute perjalanan.
Mengatur personalisasi	Pelancong mengatur kapan sistem memperbaharui rekomendasinya. Pelancong dapat mengisi informasi personalnya. Pelancong dapat mengatur apakah informasi personalnya dikirimkan.



Gambar 3. Perancangan arsitektur sistem

3) Sistem memberikan informasi tambahan terkait tempat pariwisata yang dituju seperti informasi detail dan petunjuk arah menuju tempat wisata yang diinginkan pelancong.

4) Sistem memungkinkan pelancong untuk mengkonfigurasi preferensinya masing-masing.

Kebutuhan non-fungsional adalah sistem mampu memberikan rekomendasi yang relevan dan sesuai dengan harapan pelancong.

C. Analisis Kasus Penggunaan

Kebutuhan fungsional berisi proses bisnis dalam perangkat lunak yang harus terpenuhi. Kebutuhan fungsional mendeskripsikan sasaran dari aktor yang dalam studi ini adalah pelancong. Kasus penggunaan bisa dilihat Gambar 2. Deskripsi dari kasus penggunaan dapat dilihat pada Tabel 1.

D. Perancangan Arsitektur Sistem

Sistem Promosi Pariwisata menghubungkan antara pelancong sebagai *user* dengan *mashup* dan mesin penalaran. Arsitektur sistem terlihat pada Gambar 3. Pada studi ini, diintegrasikan antara *mashup* pada Google Map dan Wunderground.com untuk mendapatkan data yang relevan bagi *user*. Sementara itu, mesin *reasoning* bermanfaat untuk melakukan prediksi terhadap aktivitas yang akan terjadi. Mesin *reasoing* terdiri atas dua: *Db Server* dan *Ontology Engine*. *Ontology Engine* berisi model *bayesian network* yang bertugas untuk memberi rekomendasi aktivitas. Jika *user* tertarik dengan rekomendasi *ontology engine*, maka sistem akan mencari lokasi wisata terdekat. Lokasi wisata terdekat tersebut disimpan di basis data.

E. Perancangan Ontologi Bayesian Network

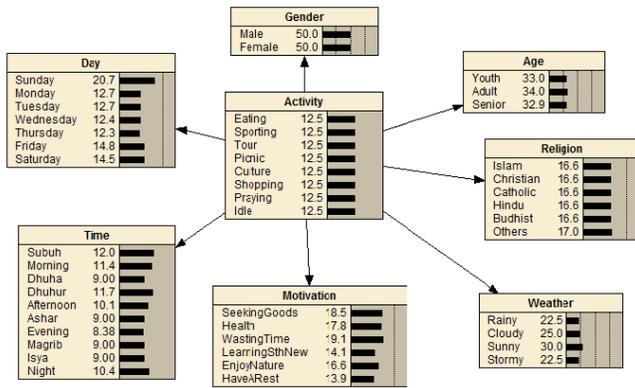
Model Ontologi bertanggung jawab untuk memberi rekomendasi aktivitas pelancong. Model Ontologi mengandung delapan simpul: *Day, Time, Activity, Motivation, Gender, Age, Religion* dan *Weather* (lihat Gambar 4). Di sini simpul utama adalah simpul *Activity*. Simpul utama adalah simpul yang menjadi referensi saran kepada pelanggan. Saran-saran tersebut terartikulasi dalam bentuk *state* di dalam simpul *activity*. Ada sembilan *state* yang mungkin terjadi: *shopping, sporting, praying, tour, picnic, eating, culture* dan *idle*.

Model ontologi dibangun dalam bentuk *naïve bayesian network* karena ada dua alasan: 1) Relasi antar simpul bersifat independen satu sama lain. *Naïve bayesian network* memiliki akurasi yang lebih baik ketika relasi antar simpul independen, 2) Dengan membuat simpul sebagai bentuk *naïve bayesian network*, komputasi proses penalaran dapat menjadi lebih minimal.

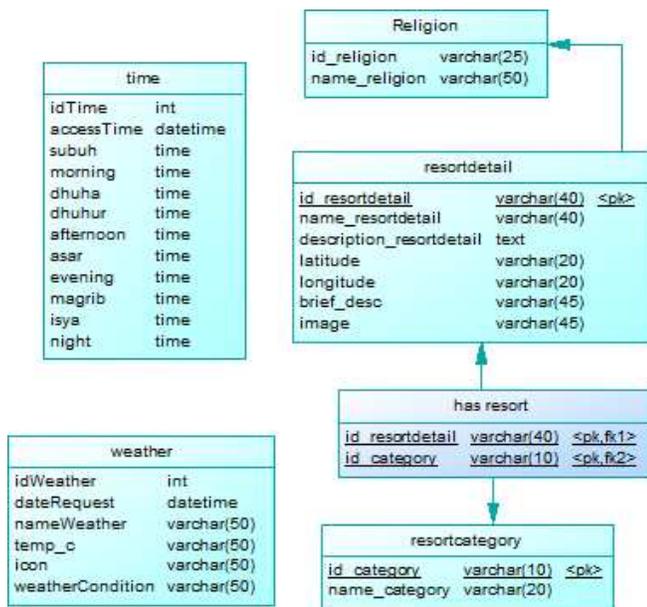
Pada tabel probabilitas kondisional, model ontologi ditentukan oleh *expert* yang kemudian di hitung kembali ketika pelancong memilih sebuah aktivitas. Seiring berjalannya waktu dengan banyaknya pelancong yang mengisi *evidence* aktivitas yang dipilihnya, maka tingkat akurasi dari model ontologi akan meningkat.

F. Perancangan Basis Data

Gambar 5 menjelaskan tabel dalam basis data sistem promosi pariwisata. Ada lima tabel: *resortdetail, resortcategory, religion, weather* dan *time*. *Resortdetail* berisi koordinat geografis *resort* (tempat wisata) sementara *resortcategory* berisi nama aktivitas yang mungkin terjadi di *resort* tersebut. Relasi antara *resortcategory* dan *resortdetail* adalah *many-to-many* sehingga muncul satu tabel lagi yaitu tabel *hasResort*.



Gambar 4. Model ontologi dengan bayesian network



Gambar 5. Physical Data Model (PDM) sistem promosi pariwisata



Gambar 6. (a) Tampilan untuk melihat dan memilih lokasi wisata



Gambar 6. (b) Tampilan detail lokasi wisata

Tabel 2. Analisis kelas

Kelas	Jenis
ActivityEntity	entity
ActivityController	control
ResortEntity	entity
ResortController	control
DescriptionDirectionEntity	entity
DirectionsEntity	entity
TourismActivity	boundary
PersonalActivity	boundary

G. Perancangan Kelas Diagram.

Penentuan kelas diagram dengan melakukan analisis kelas berdasarkan kasus penggunaan. Dimulai dengan pengambilan kandidat kelas berupa kata benda dari dekripsi kasus penggunaan kemudian mendeskripsikan tanggung jawab kelas setiap kandidat dan terakhir mengklasifikasikan berdasarkan jenis kelas (lihat Tabel 2).

IV. IMPLEMENTASI

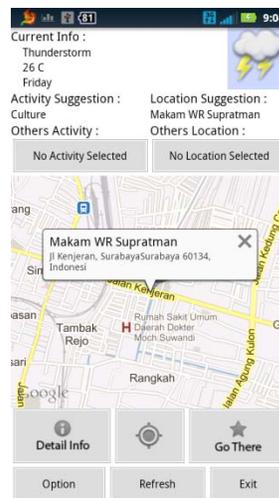
Pada aplikasi yang digunakan pelancong berbasis Android. Pada server menggunakan REST. Implementasi yang dilakukan berupa implementasi kode dan antarmuka. Dalam bab ini, dijelaskan beberapa hasil antarmuka dari sistem. Gambar 6. (a) – (f) merupakan cuplikan antarmuka sistem dari sisi klien.

V. PENGUJIAN DAN EVALUASI

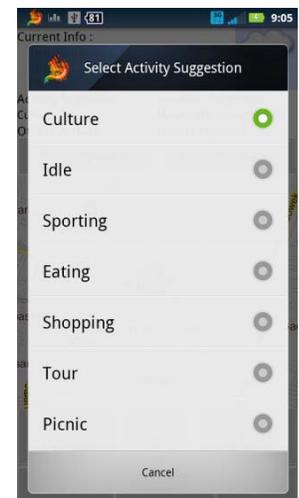
A. Pengujian Validitas Kebutuhan

Pengujian validitas kebutuhan sistem dengan RTM dengan cara memetakan kebutuhan dengan alterfak pada analisis, rancangan dan implementasi (lihat Tabel 3).

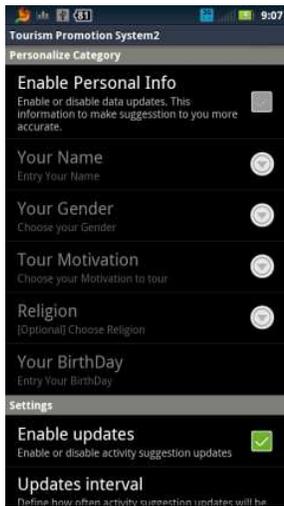
Dari semua kasus penggunaan, diagram aktivitas, diagram urutan, tabel basis data dan desain antarmuka yang ada, tidak



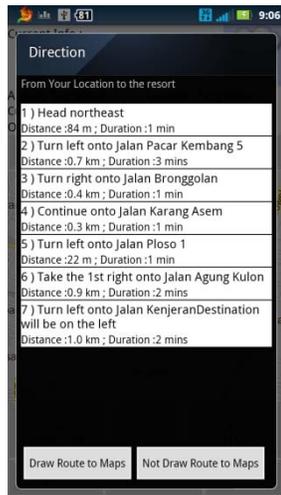
Gambar 6. (c) Halaman rekomendasi aktivitas dan tempat wisata



Gambar 6. (d) Tampilan untuk melihat dan memilih aktivitas



Gambar 6. (e) Halaman biodata



Gambar 6. (f) Rute menuju lokasi wisata

ada yang tidak memenuhi kebutuhan atau tidak ada fungsi yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Begitu juga sebaliknya, dari semua kebutuhan yang terdefinisi, tidak ada satupun kebutuhan yang tidak terpenuhi.

B. Pengujian Kebutuhan Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan berdasarkan kasus penggunaan dari sistem. Hasil pengujian fungsionalitas dirangkum pada Tabel 4.

C. Pengujian Kebutuhan Non Fungsional

Pengujian non fungsionalitas mengukur empat domain dari perangkat lunak: antarmuka, kesesuaian rekomendasi, penyajian informasi dan kehandalan sistem. Studi ini mengambil tiga puluh data secara acak.

Untuk menguji kalayakan data, ada dua pengujian yang dilakukan: pengujian reliabilitas data dan pengujian validitas data. Untuk menguji reliabilitas data, studi ini menggunakan pengujian *alpha cronchbach*, sementara untuk pengujian validitas data studi ini menggunakan salah satu teknik faktor analisis: *KMO* dan *Bartlett's Test*.

Uji reliabilitas terhadap 30 data responden dilakukan dengan menggunakan metode *alpha cronchbach* (lihat Tabel 5). Dari hasil perhitungan, kami mendapati bahwa tingkat reliabilitas dari responden mencapai 0.712. Sehingga kami bisa menyimpulkan bahwa tingkat reliabilitas dari data reliabel moderat (0.5 – 0.7).

Di samping itu kami juga melakukan pengujian *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO). KMO adalah statistik yang mengindikasikan proporsi variansi dalam variabel yang merupakan variasi umum, yakni variansi yang disebabkan oleh faktor-faktor penelitian. Nilai KMO diatas .500 menunjukkan bahwa faktor analisis dapat digunakan.

Pada pengujian terhadap responden, kami menemukan bahwa data responden memiliki nilai KMO .610. Ini menunjukkan bahwa data yang didapatkan adalah valid atau data dapat digunakan sebagai acuan penelitian (lihat Tabel 6)

Tabel 7 menunjukkan ringkasan kegunaan sistem berdasarkan domain berupa nilai rata-ratanya dari 1-4.

Tabel 3. Requirements Traceability Matrix

Req#	Name	Use Case#	Activity#	Sequence#	Table#	UID#	UI#	Verified?
KF01	Sistem memberikan rekomendasi aktivitas kepada pelancong	UC01	AD01, AD02	SD01, SD02	TD02, TD03, TD04, TD05	UID01	UI01, UI02	yes
KF02	Sistem memberikan rekomendasi tempat pariwisata	UC02	AD03, AD04	SD03, SD04	TD01, TD06	UID01, UI D02	UI01, UI03	yes
KF03	Sistem memberikan informasi tambahan terkait tempat pariwisata yang dituju seperti informasi detail dan petunjuk arah menuju tempat wisata yang diinginkan pelancong	UC02	AD05, AD06	SD05, SD06	TD01	UID03	UI01, UI04 ,UI05	yes
KF04	Sistem memungkinkan pelancong untuk mengkonfigurasi preferensinya masing-masing	UC03	AD07	SD07	-	UID03	UI06	yes

Tabel 4. Hasil pengujian fungsionalitas

Id TestCase	Nama TestCase	Hasil
TC-01	TestCase melihat rekomendasi aktivitas	Berhasil
TC-02	TestCase melihat rekomendasi lokasi wisata	Berhasil
TC-03	TestCase mengatur personalisasi	Berhasil

Tabel 5. Pengujian reliabilitas (*alpha cronchbach*)

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.712	.715	9

Tabel 6. Pengujian KMO

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.610
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	62.667
	df	36
	Sig.	.004

Tabel 7. Kegunaan sistem

Nama Domain	Nilai Rata-rata
Antarmuka	2.701149
Kesesuaian Rekomendasi	2.706897
Penyajian Informasi	2.563218
Kehandalan Sistem	2.655172

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan proses analisis, perancangan dan implementasi pada Sistem Promosi Pariwisata ini dapat diambil kesimpulan:

1. Studi ini menyajikan informasi aktivitas dan lokasi wisata yang relevan untuk pelancong dadakan dengan membangun model ontologi. Model ontologi berupa ontologi pelancong dadakan berbasis model *bayesian network*.
2. Model ontologi memiliki delapan simpul dengan *activity* simpul sebagai simpul utama. Kedelapan simpul tersebut adalah *day, time, activity, motivation, weather, gender, age* dan *religion*.
3. Dari hasil analisis, kebutuhan sistem dibagi menjadi dua: fungsional dan non-fungsional. Dari kebutuhan fungsional diperoleh enam kasus penggunaan dan dari kebutuhan non-fungsional diperoleh satu buah kasus penggunaan.
4. Uji validitas kebutuhan sistem, diperoleh bahwa semua kebutuhan sistem telah terpenuhi.
5. Secara keseluruhan, fungsi-fungsi yang berada dalam purwarupa berjalan baik dan memenuhi kebutuhan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. (2012, Februari) BPS. [Online]. Available: www.bps.go.id/getfile.php?news=904.
- [2] R.J.C. Chen, "Impacts of International Tourism on Economies in the Asia-Pacific Region: Opportunities and Challenges," *Tourism Analysis*, Vol. 16, No. 4 (2011) 499-503.
- [3] K.B. Laskey, P.C.G. Costa, and T. Terry, *Probabilistic Ontologies for Multi-INT fusion*, Leo Obrst, Terry Janssen, and Werner Ceusters, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press BV, 2010.
- [4] W. Wang, D. Zeng, D. Zhang, Y. Qiu, dan X. Wang, "An Intelligent Ontology and Bayesian Network based Semantic Mashup for Tourism," in *IEEE Congress on Services*, (2008) 128-135.
- [5] Y. Huang dan L. Bian, "A Bayesian network and analytic hierarchy process based personalized recommendations for tourist attraction over the internet," *Expert Systems with Application*, Vol. 36 (2009) 933-943.