

Pengembangan Model Ontologi pada Domain Oleh-Oleh Khas Bali

Putu Ardi Sudarmika^{a1}, Ngurah Agus Sanjaya ER^{a2}

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹ardisudarmika94@email.com
²agus_sanjaya@unud.ac.id

Abstract

Bali's typical souvenirs not only represent a high cultural heritage but also serve as a primary attraction for tourists. However, detailed information on these souvenirs remains limited, making it challenging for users to choose. To enhance accessibility, the concept of representing Bali's souvenir data in ontology-based knowledge emerged. The aim is to provide references to tourists by regularly structuring an ontology model. Knowledge about Bali's souvenirs is represented using RDF in triple concepts of subject, predicate, and object, accessible through SPARQL. The development process employs the methodology methodology, encompassing specification, knowledge acquisition, conceptualization, integration, implementation, evaluation, and documentation phases. The outcome is an ontology model featuring 4 classes, 3 Object Properties, data properties, 34 ontographs, and 28 individuals or instances, offering regularly relevant information about Bali's souvenirs. This method utilizes Protégé 5.5.0 software and a search-based application for testing its efficacy.

Keywords: Bali, Ontology, methodology, RDF, SPARQL

1. Pendahuluan

Bali adalah salah satu destinasi wisata terkemuka di Indonesia, yang terkenal dengan kekayaan budaya dan seni tradisionalnya. Salah satu aspek yang tak terpisahkan dari pengalaman wisata di Bali adalah oleh-oleh khasnya yang beragam. Pulau ini menjadi daya tarik bagi wisatawan domestik maupun mancanegara yang ingin menikmati keunikan dan keramahan masyarakatnya. Namun, dalam menghadapi perkembangan industri pariwisata yang pesat, tantangan muncul bagi wisatawan yang baru pertama kali mengunjungi Bali, seringkali sulit untuk mendapatkan informasi yang lengkap dan akurat tentang oleh-oleh khas Bali yang menarik. Informasi yang mereka dapatkan mungkin hanya dari cerita teman atau dari agen perjalanan wisata yang tidak selalu memberikan detail yang cukup [1]. Dalam era digital saat ini, pendekatan baru yang memanfaatkan teknologi informasi menjadi semakin penting dalam memberikan solusi untuk memenuhi kebutuhan akan informasi yang akurat dan dapat diandalkan bagi para wisatawan. Dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis internet, calon wisatawan akan sangat terbantu di dalam melakukan pencarian informasi oleh oleh khas bali [2]. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan pemodelan ontology, yang memungkinkan representasi pengetahuan yang terstruktur dan interoperabilitas data di dalam domain yang kompleks seperti oleh-oleh khas Bali [1]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model ontology yang memetakan secara sistematis pengetahuan tentang oleh-oleh khas Bali. Dengan memanfaatkan konsep ontology, diharapkan bahwa model yang dihasilkan akan memberikan landasan yang kokoh untuk pengorganisasian informasi, memfasilitasi pencarian yang lebih efisien, dan meningkatkan pengalaman wisatawan dalam memilih dan memperoleh oleh-oleh khas Bali yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka. Meskipun penelitian terkait dalam domain ini telah menyoroti pentingnya penggunaan ontology dalam berbagai konteks, mulai dari representasi pengetahuan di bidang pariwisata hingga sistem pencarian informasi. Namun, penelitian ini lebih spesifik yang berfokus pada pengembangan ontology untuk oleh-oleh khas Bali masih terbatas. Oleh karena itu, kontribusi penelitian ini diharapkan dapat melengkapi

dan memperkaya literatur yang ada, serta memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan sistem informasi pariwisata yang lebih canggih dan efektif di masa depan.

1.1 Oleh-Oleh Khas Bali

Oleh-oleh khas Bali adalah berbagai macam produk yang dijual di Bali, Indonesia, yang biasanya dibeli oleh wisatawan sebagai kenang-kenangan atau sebagai hadiah untuk keluarga dan teman di rumah. Oleh-oleh khas Bali sangat beragam dan dapat berupa pakaian, jajanan, aksesoris, makanan, minuman, atau souvenir yang unik dan khas dari Bali. Oleh-oleh khas Bali ini biasanya dibuat dengan bahan-bahan lokal dan memiliki ciri khas yang berbeda dengan produk serupa di tempat lain [3]. Oleh-oleh khas Bali ini dapat dijadikan sebagai buah tangan yang unik dan berharga bagi wisatawan yang berkunjung ke Bali, serta dapat juga dijadikan sebagai hadiah yang berarti untuk orang-orang yang disayangi.

1.2 Ontology

Ontology adalah representasi konseptual dari berbagai aspek dalam domain tertentu. Ini merupakan cara untuk menggambarkan pengetahuan tentang serangkaian konsep dan hubungan di dalam suatu bidang informasi. Ontology dapat digunakan untuk menyajikan informasi secara semantik, mengatur, dan memetakan sumber daya informasi dengan cara yang terstruktur dan terorganisir. Dengan ontology, kita dapat menggambarkan sebuah teori tentang objek dan hubungan antara mereka [4]. Ontology memiliki definisi yang beragam dalam literatur kecerdasan buatan. Pada awalnya, ontology merujuk pada konsep filosofis, namun dalam konteks kecerdasan buatan dan web, ontology digunakan untuk menggambarkan konsep domain dan relasinya. Ontology menjelaskan teori tentang suatu objek dan keterkaitannya dengan objek lain. Ontology menjadi elemen penting dalam berbagai aplikasi, seperti sistem agen, sistem pengelolaan pengetahuan, dan platform e-commerce. Selain itu, ontology juga dapat digunakan untuk menghasilkan bahasa alami, mengintegrasikan informasi cerdas, menyediakan akses berbasis semantik, dan mengekstrak informasi dari teks. Ontology juga dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi lain yang memiliki pengetahuan yang tertanam secara eksplisit. Neches dan rekannya memberikan definisi tentang Ontology yaitu bahwa: "Ontology merupakan definisi dari pengertian dasar dan relasi vokabulari dari sebuah area sebagaimana aturan dari kombinasi istilah dan relasi untuk mendefinisikan vokabulari"[5]. Ada beberapa tujuan dalam pengembangan ontology, antara lain:

- a. Berbagi pemahaman umum tentang struktur informasi antara pengguna atau agen perangkat lunak.
- b. Memfasilitasi penggunaan kembali pengetahuan domain.
- c. Menyatakan asumsi-asumsi domain secara eksplisit.
- d. Memisahkan pengetahuan domain dari pengetahuan operasional.
- e. Menganalisis domain pengetahuan.

Secara teknis, ontology direpresentasikan dalam bentuk kelas, properti, slot, dan instans, sesuai dengan deskripsi eksplisit dari konsep dalam domain pengetahuan yang telah dijelaskan sebelumnya.

1.3 Komponen Ontology

Ontology terdiri dari beberapa elemen, di antaranya:

- a. Individual (Instances)
Individual (Instances) merupakan elemen dasar dalam ontology yang dapat berupa objek nyata maupun abstrak.
- b. Classes
Suatu kelas menggambarkan konsep-konsep yang ada dalam domain tertentu. Kelas biasanya merupakan kumpulan objek-objek yang memiliki kesamaan. Kelas dapat memiliki subkelas yang mewakili konsep yang lebih spesifik daripada kelas utamanya.
- c. Attributes

Objek-objek dalam ontology dapat dijelaskan lebih lanjut dengan memberikan atribut pada objek tersebut. Setiap atribut memiliki nama dan nilai, dan digunakan untuk menyimpan informasi tambahan tentang objek yang bersangkutan.

d. Relasi

Relasi menjadi elemen penting dalam ontology karena menggambarkan hubungan antara objek-objek yang ada. Kemampuan ontology dalam mendeskripsikan relasi antar objek adalah salah satu keunggulannya. Kumpulan relasi ini mendefinisikan semantik atau makna dari entitas tertentu [6].

1.4 Methontology

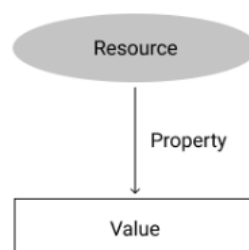
Methontology adalah suatu metodologi yang dirancang oleh sekelompok peneliti di Universitas Politécnica de Madrid. Metodologi ini memfasilitasi pengembangan ontology pada tingkat pengetahuan dengan menyediakan proses pengembangan ontology, siklus hidup berbasis pengembangan prototipe, serta teknik-teknik untuk menjalankan setiap aktivitas yang terkait. Methontology juga memiliki kemampuan untuk melakukan siklus hidup ontology berdasarkan pada pengembangan prototipe, yang memungkinkan untuk menambah, mengubah, dan menghapus elemen-elemen pada setiap versi terbaru (prototipe).

1.5 Web Semantik

Secara mendasar, semantic web adalah proses yang bertujuan mengubah data menjadi pengetahuan dengan menggunakan metode yang dapat dimengerti oleh mesin. Hal ini mencakup kemampuan mesin untuk menggambarkan hubungan antar data serta membuat representasi grafik dari data tersebut. Tujuan dari pengembangan semantic web adalah untuk memungkinkan mesin tidak hanya menampilkan informasi, tetapi juga untuk melakukan proses otomatisasi dan integrasi, sehingga informasi tersebut dapat digunakan kembali dalam berbagai aplikasi. Tim Berners-Lee dan timnya, sebagai pendiri W3C (World Wide Web Consortium), menegaskan bahwa inti dari konsep semantic web adalah penerapan ontology untuk mengubah informasi menjadi bentuk-bentuk basis pengetahuan yang dapat dipahami oleh mesin[6]. Beberapa komponen yang telah dibangun diantaranya adalah RDF (Resource Description Framework) serta OWL (Ontology Web Language). Komponen utama web semantic didasarkan pada komponen lainnya yang telah dibangun oleh W3C (World Wide Web Consortium) yaitu XML (Extensible Markup Language), URI (Uniform Resource Identifier), Maupun HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

1.6 RDF

RDF adalah format data yang digunakan untuk membentuk konsep triple dalam bentuk subjek predikat dan objek pada sebuah informasi. RDF juga dikenal dengan standar untuk mendeskripsikan suatu data. Konsep RDF mirip dengan ERD tetapi dengan kegunaan yang berbeda. RDF digunakan dalam pembuatan web semantik sementara ERD dilakukan dalam membuat basis data relasional [7].



Gambar 1. RDF

1.7 SPARQL Query

SPARQL adalah perintah atau bahasa yang digunakan untuk mengakses query pada sebuah model data semantik pada format data RDF. SPARQL bisa disebut juga sebagai bahasa untuk mengakses linked data dengan penggunaan end point untuk dapat menghasilkan relasi antara satu informasi dengan yang lainnya. Bahasa SPARQL dianggap setara dengan SQL dengan memiliki format sintak yang serupa, hanya saja dalam penggunaannya berbeda[7]. Struktur query SPARQL terdiri dari beberapa klausa yang mencakup:

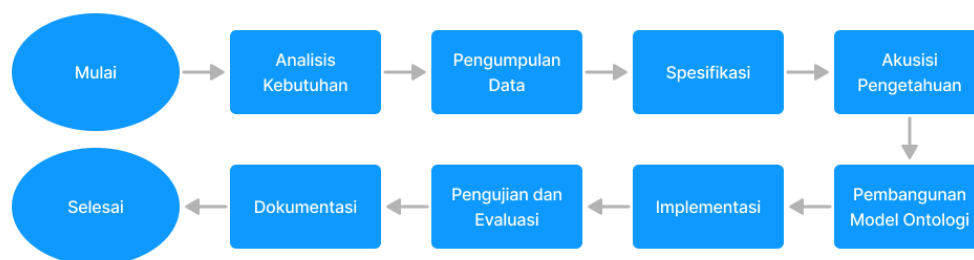
- a. Prefix: Mekanisme untuk menentukan awalan singkat untuk URI, memungkinkan singkatan dalam kueri.
- b. Select: Menentukan variabel-variabel yang akan dikembalikan sebagai hasil kueri.
- c. From: Menentukan jalur atau URL dari dokumen RDF yang akan di query.
- d. Where: Menyatakan sederetan pola triple yang harus dimiliki oleh setiap hasil kueri yang valid, sesuai dengan format RDF.
- e. Filter: Digunakan untuk mencocokkan nilai tertentu dari variabel yang di query.
- f. Optional: Menyatakan bahwa jika suatu komponen tidak memiliki data, tetap dikembalikan sebagai hasil kueri.
- g. Union: Menyimpan data dari dua pola RDF yang berbeda ke dalam variabel yang sama.
- h. Distinct: Memastikan bahwa setiap kombinasi hasil query adalah unik.
- i. Order by: Mengurutkan hasil query berdasarkan nilai variabel tertentu.

1.8 Protégé

PROTEGE merupakan tool ontology dengan platform Open source untuk membangun domain model dan aplikasi knowledge based. Protege mengimplementasikan struktur pemodelan knowledge dan dapat memvisualisasikan hasil ontologi dalam berbagai format. Sebuah ontologi menggambarkan konsep dan hubungan yang penting dalam domain khusus, yang menyediakan kosakata dalam domain tersebut. Dalam beberapa tahun terakhir, ontologi telah diadopsi dalam bisnis atau komunitas ilmiah seperti scientific knowledge portal, manajemen informasi, integrasi informasi, e-commerce dan semantic web service [8].

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan Methontology untuk merancang model ontology. Methontology merupakan metode yang menghasilkan model ontology dengan memperhatikan keterkaitan antara objek-objek. Berikut adalah Langkah-langkah yang diterapkan dalam penerapan metodologi tersebut:



Gambar 2. Alur Metode Penelitian

2.1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi kebutuhan sistem yang mencakup penggunaan data, penelitian dari sumber yang ada, dan alat yang digunakan. Tahap ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisis kebutuhan fungsional yang mengidentifikasi fungsi sistem dan kebutuhan non-fungsional yang memperhatikan elemen-elemen pendukung dalam pelaksanaan system seperti perangkat keras laptop atau komputer dan perangkat lunak seperti aplikasi Protégé, dan vscode.

2.2. Pengumpulan Data

Data yang dimanfaatkan dalam studi ini adalah data yang terkait dengan oleh-oleh khas Bali yang diperoleh dan dikumpulkan dari berbagai sumber internet dan jurnal. Setelah itu, data mengenai oleh-oleh khas Bali yang terkumpul diolah menggunakan aplikasi Protégé untuk membangun model ontology.

2.3. Spesifikasi

Tujuan dari tahap spesifikasi adalah untuk menciptakan dokumen spesifikasi ontology yang bersifat informal, semi-formal, atau formal, yang disusun dalam bahasa alami, dan mungkin menggunakan berbagai bentuk representasi perantara atau pertanyaan kompetensi.

2.4. Akuisi Pengetahuan

Tahap perolehan pengetahuan adalah fase yang terpisah dalam proses pengembangan ontology. Sumber-sumber pengetahuan diperoleh dari para ahli, literatur, gambar, serta ontology lainnya dengan menerapkan teknik seperti sesi diskusi bebas gagasan, analisis teks secara formal dan informal, dan perangkat untuk mengumpulkan pengetahuan.

2.5. Pembangunan Model Ontology

Metode yang dipakai untuk mengembangkan model ontology adalah Methontology. Methontology merupakan salah satu Teknik untuk Pembangunan model ontology yang memiliki keunggulan dalam menjelaskan setiap Langkah kegiatan. Dalam konteks ini, Methontology memiliki kapabilitas untuk memanfaatkan Kembali ontology yang telah dibangun sebelumnya untuk pengembangan sistem selanjutnya. Tahapan dalam metode Methontology meliputi kegiatan perencanaan, akuisisi pengetahuan, dokumentasi, dan evaluasi. Kegiatan perencanaan dilakukan pada tahap awal pengembangan proyek. Fase meliputi spesifikasi, konseptualisasi, formalisasi, integrasi, implementasi, dan pemeliharaan.

2.6. Implementasi

Pada tahap ini, konsep ontology yang telah disusun akan diterapkan. Implementasi ontology memerlukan penggunaan lingkungan yang mendukung meta-ontology serta ontology yang dipilih.

2.7. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Proses pengujian dan evaluasi model ontologi dilakukan dengan menyusun serangkaian pertanyaan yang terkait dengan fitur-fitur model ontology, serta persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan oleh pengguna. Data jawaban yang diperoleh dari proses pengujian model ontology kemudian diolah dan dianalisis untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik. Untuk pertanyaan yang terkait dengan pengujian fitur-fitur model ontology, data diolah dengan memberikan penandaan pada setiap jawaban yang diberikan.

2.8. Dokumentasi

Pada tahap ini, belum ada standar yang disepakati mengenai cara dokumentasi ontology. Tahap dokumentasi umumnya melibatkan kode untuk ontology, penggunaan bahasa alami, dan penulisan makalah yang nantinya akan dipublikasikan dalam prosiding dan jurnal. Dokumentasi ini berguna untuk menetapkan pertanyaan kunci terkait ontology yang sedang dikembangkan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Spesifikasi

Pada tahap ini adalah spesifikasi terkait dengan ontology yang telah dibangun, yang merupakan deskripsi dari ontology "Oleh-Oleh Khas Bali":

- a. Domain : Ontology Oleh-Oleh Khas Bali.
- b. Tanggal : 9 Mei 2024.
- c. Dirancang oleh : Putu Ardi Sudarmika.
- d. Diimplementasikan oleh : Putu Ardi Sudarmika.
- e. Level Formalitas : Semi Formal.
- f. Ruang Lingkup : Fokus pada Oleh-Oleh Khas Bali.
- g. Sumber Pengetahuan : Berdasarkan informasi dari Internet dan studi literatur.

Pada langkah ini, kami memberikan spesifikasi terkait ontology yang telah dikembangkan, yang merinci deskripsi dari ontology "Oleh-Oleh Khas Bali":

3.2 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses yang berbeda dalam pengembangan ontology. Ini melibatkan menganalisis teks informal dan memahami konsep-konsep utama dalam manual. Dalam penelitian ini, tahap akuisisi pengetahuan mencakup mengidentifikasi pengetahuan dan struktur yang digunakan melalui studi literatur. Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan hasil kumpulan informasi dari berbagai sumber yang memiliki pengetahuan tentang oleh oleh khas bali.

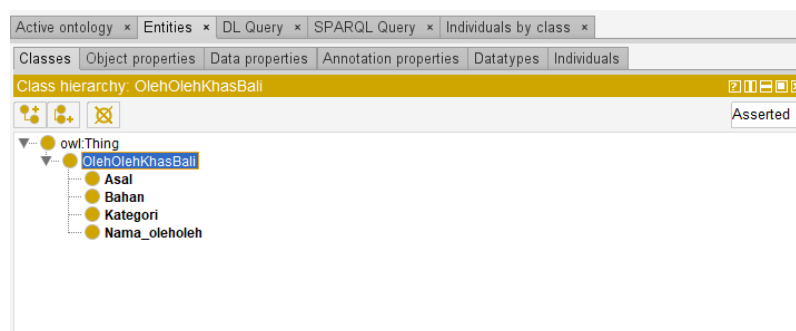
3.3 Konseptualisasi

Pada tahapan ini, fokusnya adalah merancang kerangka konseptual yang akan menjelaskan masalah yang dihadapi serta solusi yang akan diterapkan. Selama proses ini, kami menyusun daftar lengkap istilah yang mencakup konsep, contoh, tindakan, dan properti yang terkait dengan domain oleh-oleh khas Bali.

3.4 Integrasi

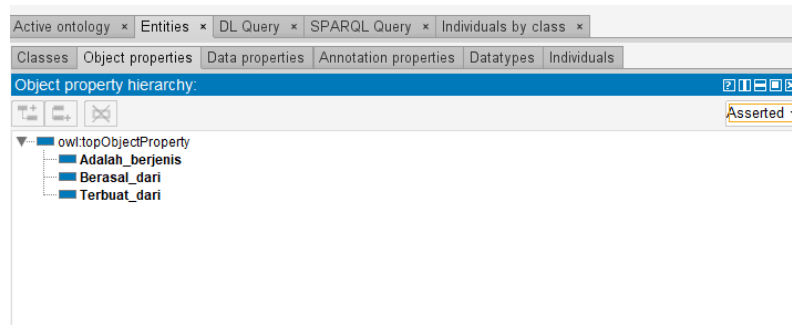
Pada tahap ini, tujuannya adalah untuk melakukan evaluasi ulang terhadap definisi yang digunakan dalam ontology yang sedang dibangun, dengan tujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan yang terjadi dalam pembentukan hubungan antar entitas. Proses ini melibatkan peninjauan kembali definisi dan konsep yang telah diatur sebelumnya, dengan tujuan untuk memastikan konsistensi dan akurasi data representasi relasi antar entitas

3.5 Implementasi



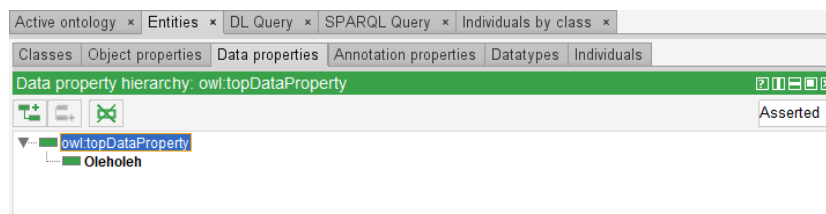
Gambar 3. Class dari Ontologi Oleh Oleh Khas Bali

Ontologi Pemodelan oleh oleh khas Bali terdiri dari empat kelas. Setiap kelas dalam ontologi memiliki kaitan dengan individu yang dikenal sebagai ekstensi kelas tersebut.



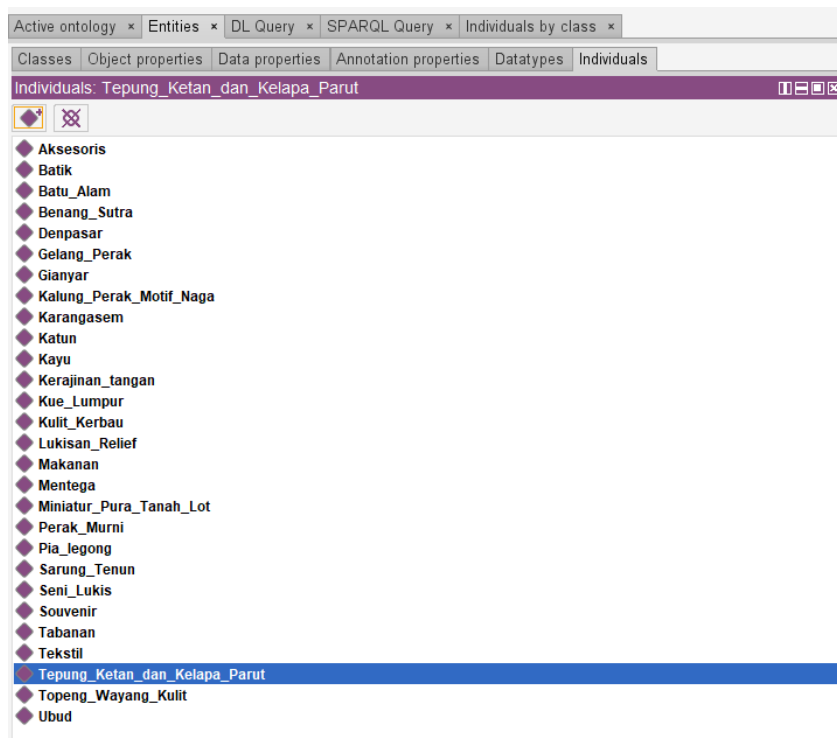
Gambar 4. Object Properties dari Ontologi Oleh Oleh Khas Bali

Ontologi domain oleh oleh khas Bali memiliki tiga Object Property. Object Property merupakan properti yang menghubungkan satu individu dengan individu lainnya.



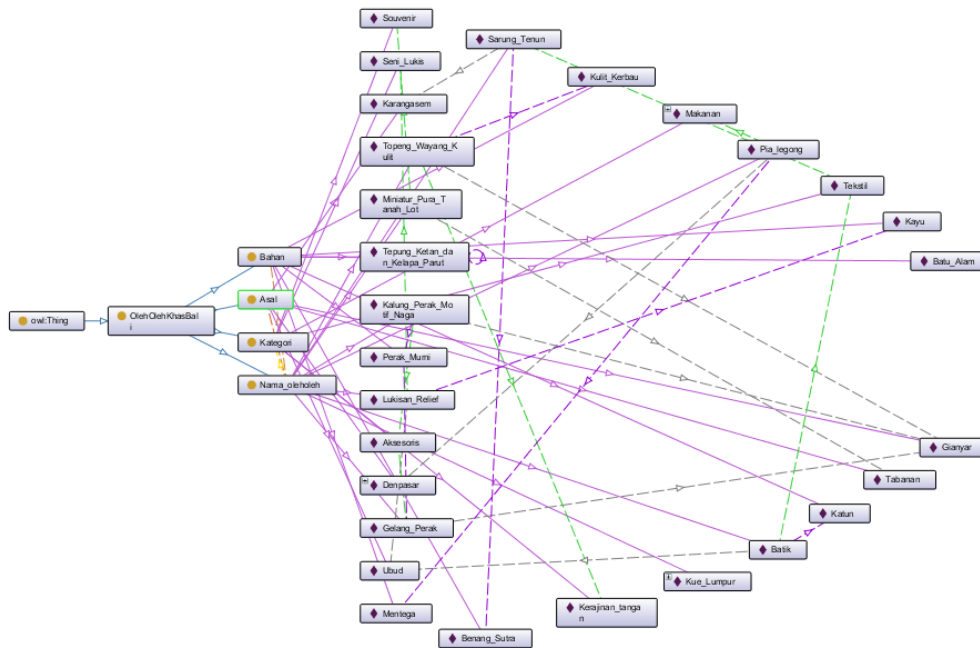
Gambar 5. Data Properties dari dari Ontologi Oleh Oleh Khas Bali

Data properti yang terdapat dalam ontologi domain oleh oleh khas Bali. Data Properties digunakan untuk mengaitkan instansi dengan nilai tipe data seperti teks.



Gambar 6. . Individu yang digunakan dalam Ontologi Oleh Oleh Khas Bali.

Ini adalah entitas yang dimanfaatkan dalam ontologi oleh oleh khas Bali. Entitas yang terdapat dalam kelas disebut instansi.



Gambar 7. Ontograp dari dari Ontologi Oleh Oleh Khas Bali

Ini menunjukkan contoh keterkaitan semantik yang mengilustrasikan setiap kelas, properti objek, dan entitas yang dibuat dalam ontologi oleh oleh khas Bali. Keterkaitan tersebut diwakili dalam bentuk gambar pada ontograp.

3.6 Evaluasi

Konseptualisasi dalam konteks oleh-oleh khas Bali bertujuan untuk membangun pengetahuan yang meliputi berbagai konsep, contoh produk, aktivitas, dan atribut terkait. Dengan demikian, pembuatan ontology yang terstruktur dapat mengidentifikasi dan mengumpulkan semua aspek penting dari domain oleh-oleh Bali yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam bentuk kelas dan subkelas. Pada tahap ini, penulis melakukan evaluasi terhadap ontology yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan melalui penggunaan query SPARQL pada aplikasi Protégé 5.5 untuk menjawab pertanyaan tertentu. Penulis membuat PREFIX baru yang disebut "rdd" yang merujuk ke alamat ontology IRI yang sesuai dengan alamat di aplikasi Protégé 5.5. Pertanyaan yang diuji adalah "Apa saja jenis oleh-oleh yang termasuk dalam kategori makanan?". Berikut adalah hasil dari query SPARQL yang dilakukan.

```

Active ontology x | Entities x | DL Query x | SPARQL Query x | Individuals by class x
SPARQL query:
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 rdd: <http://www.semantoweb.org/ardis/ontologies/2024/4/oleholeh#>
SELECT *
WHERE { ?Nama_oleholeh rdd:Berasal_dari rdd:Ganyar}

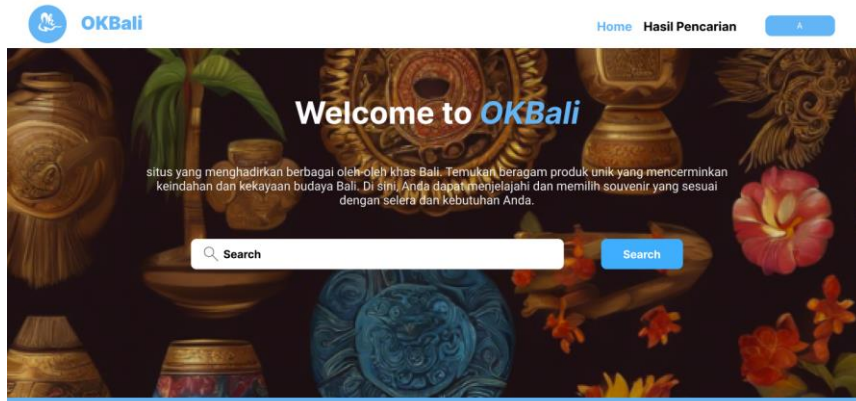
```

Nama_oleholeh
Kalung_Perak_Motif_Naga
Topeng_Wayang_Kulit
Gelang_Perak

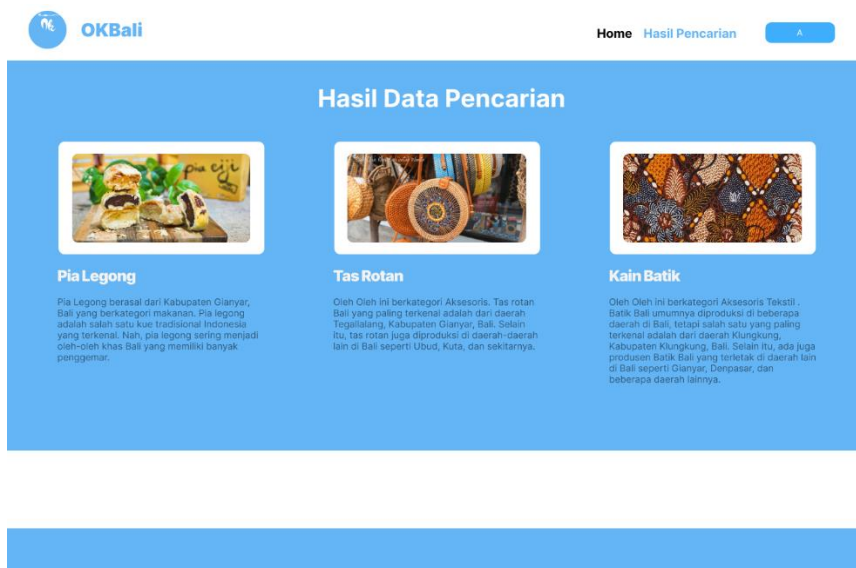
Gambar 8. Hasil SPARQL query

Ini adalah tampilan hasil query yang muncul dalam pertanyaan yang diajukan, menggunakan sintaks PREFIX rdd. Kueri ini mencari oleh-oleh yang berasal dari Denpasar. Hasil SPARQL yang dihasilkan termasuk individu seperti Kalung Perak Motif Naga, Topeng Wayang Kulit, dan Gelang Perak.

3.7 Dokumentasi



Gambar 9. Halaman pencarian



Gambar 10. Hasil data pencarian

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, pemodelan ontologi untuk oleh-oleh khas Bali telah berhasil dibangun. Proses pemodelan ontologi ini menggunakan aplikasi Protege 5.5.0 dengan metode Methontology, menghasilkan 4 kelas, 3 Properti Objek, properti data, 34 ontografi, dan 28 individual atau instansi untuk setiap kelas. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan tahap evaluasi atau pengujian terhadap model yang diajukan dengan menyajikan beberapa pertanyaan kepada pengguna untuk mengakses informasi tentang oleh-oleh khas Bali.

Dengan demikian, diharapkan model ontologi yang dihasilkan mampu secara sistematis memberikan informasi mengenai oleh-oleh khas Bali. Selain itu, pengembangan ontologi untuk oleh-oleh khas Bali dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut terkait sistem yang berkaitan dengan oleh-oleh tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] C. Pramatha, "Pengembangan Ontologi Tujuan Wisata Bali Dengan Pendekatan Kulkul Knowledge Framework," *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 77–89, 2020.
- [2] D. P. Githa and D. P. S. Putri, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata di Bali," *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 81–90, 2019.
- [3] N. W. Rustiarini and A. A. D. Widyani, "Pembinaan Aspek Manajemen pada Kelompok Usaha Oleh-Oleh Khas Bali," *Jurnal Bakti Saraswati (JBS)*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [4] G. E. Rupilu, "Desain Ontologi Sederhana Perpustakaan Online," *Jurnal Sosial Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 120–123, 2024.
- [5] K. W. Triyoga, D. E. Cahyani, and S. W. Sihwi, "Pembangunan Ontology Berbasis Metode Methontology Untuk Domain Tuberculosis," in *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2019, pp. 47–54.
- [6] Y. S. Baskoro, H. Hafsah, and H. Jayadianti, "Representasi Pengetahuan Dalam Semantik Ontologi Pada Domain Kriminalitas Kepolisian Sektor Depok Timur Daerah Istimewa Yogyakarta," *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 15, no. 1, pp. 13–29, 2018.
- [7] P. D. Bangsa and I. Hermawan, "Rancang Bangun Sistem Repositori Berbasis Web Semantik Menggunakan Ontologi," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 6, no. 2, pp. 58–65, 2020.
- [8] A. Irawan, "Pengembangan Portal Berita Menggunakan Teknologi Web Semantic Pada Banten Tv," *ProTekInfo (Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, vol. 1, pp. 76–79, 2014.