

Perancangan Model Ontologi Domain Tanaman Upakara Hutan Yadnya Monkey Forest PadangTegal

I Kadek Dwika Pradnyana^{a1}, I Putu Gede Hendra Suputra^{a2}

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia

¹pradnyana.2308561108@student.unud.ac.id

²hendra.suputra@unud.ac.id

Abstract

Upakara, which is frequently constructed from a variety of materials and given with symbolic roles and profound religious philosophical connotations, is an essential tool in Balinese Hindu religious events. "Tanaman Upakara" refers to plants that are offered. The kinds of upakara plants and their ceremonial applications are likewise unknown to most Balinese Hindus. Additionally, traditional, unstructured data on upakara flora is still recorded in the Yadnya Forest of Monkey Forest Padangtegal, a conservation site. This study uses ontology technology to try to solve these problems. As a formal representation of knowledge, ontology can improve data management effectiveness and information system interoperability. The Methontology method was used to create the ontology model for the Upakara Plant domain in the Yadnya Forest of Monkey Forest PadangTegal. The developed ontology model includes 17 classes, 8 object properties, 2 data properties, and 282 individuals. Evaluation was performed using SPARQL queries to test the ontology's correctness and functionality.

Keywords: Ontology, Tanaman Upakara, Methontology, Monkey Forest, Protégé

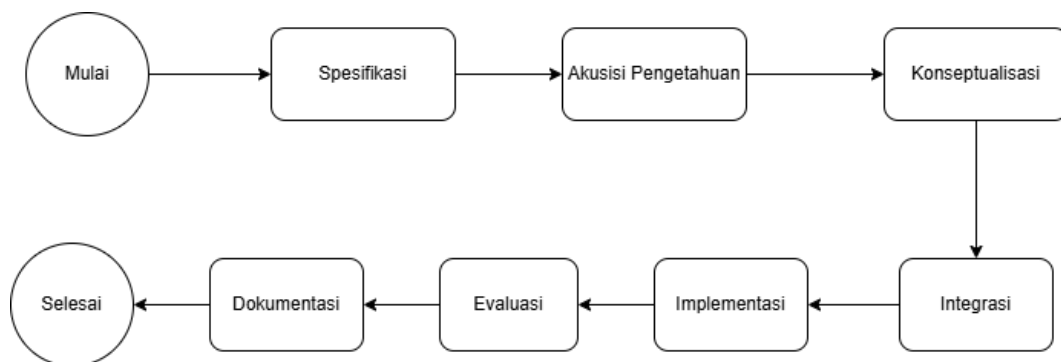
1. Pendahuluan

Dalam upacara keagamaan Hindu, upakara digunakan sebagai sarana bhakti kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa dan dilakukan melalui persembahan yang diberikan oleh manusia, Upakara, atau banten dalam tradisi Hindu Bali dibuat dari berbagai bahan dan dirangkai menjadi sarana persembahan untuk mendekatkan diri kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa. Upakara merupakan bentuk pelayanan yang diwujudkan dari hasil kegiatan kerja berupa materi yang dipersembahkan dalam suatu upacara keagamaan. Sarana prasarana upacara Panca Yadnya seperti banten dibuat dari berbagai materi atau bahan-bahan yang ada, kemudian disajikan dan diatur sedemikian rupa sehingga berwujud persembahan yang indah dilihat, yang mempunyai fungsi simbolis dan makna filosofis keagamaan yang mendalam. Mengacu pada Pustaka Bhagawadgita bab IX sloka 26, menunjukkan dalam semua kegiatan ritual keagamaan agama Hindu membutuhkan sarana yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang dikenal dengan "Tanaman Upakara" [1]. Dengan berkembangnya zaman dan generasi pengetahuan tentang tanaman upakara sering tidak diminati oleh generasi-generasi muda hingga menyebabkan beberapa tanaman upakara menjadi langka karena ketidaktahuan masyarakat tentang tanaman upakara. Namun pengetahuan terkait tanaman upakara hanya diketahui kelompok tertentu seperti tukang banten (srati), dan pemangku (orang yang disucikan untuk melaksanakan upakara yadnya pada tingkatan tertentu) [1]. Mayoritas masyarakat agama Hindu di Bali kurang mengenali jenis-jenis tanaman upakara dan di Yadnya dan Upacara apa saja dijadikan sebagai sarana prasarana pelengkap ritual upacara. Dikarenakan sedikitnya sumber yang dapat diakses oleh masyarakat tentang pengetahuan dan data-data tentang tanaman upakara, Juga sedikitnya tempat yang terkhusus yang menyediakan tempat pelestarian tanaman upakara. Hutan Yadnya pada *Monkey Forest* Padangtegal merupakan salah satu lokasi pelestarian tanaman upakara yang dijaga secara tradisional. *Monkey Forest* tidak hanya menjadi tujuan wisata saja namun juga menyimpan sudut hutan bernama Hutan Yadnya yang merupakan Hutan buatan di lahan 48 are dengan koleksi lebih dari 200 jenis tanaman [2].

Namun, pendataan tanaman upakara masih dilakukan secara tradisional melalui buku dan tidak terstruktur sehingga menyusahkan untuk masyarakat luar Desa PadangTegal untuk mengetahui informasi terkait tentang tanaman upakara pada hutan yadnya. Sedangkan hutan yadnya merupakan tempat masyarakat Desa Adat PadangTegal mencari berbagai kebutuhan tanaman upakara sebagai pelengkap sarana prasaranan upacara. Untuk mengatasi masalah tersebut, dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dan informasi dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah yakni dengan pemanfaatan teknologi semantic, terkhususnya ontologi. Ontologi, dalam konteks adalah cara untuk merepresentasikan entitas dan hubungan antar entitas dalam domain tertentu secara terstruktur. Pemanfaatan ontologi dalam ruang lingkup warisan budaya dapat ditemukan pada penelitian terdahulu [3]. Penggunaan *Methontology* dalam perancangan model ontologi dengan mendefinisikan konsep utaman, hierarki kelas, property, dan relasi antara konsep secara terstruktur dengan memanfaatkan OWL (*Web Ontology Language*) [4]. Dengan memanfaatkan perangkat lunak *Protégé* 5.6.5, yakni perangkat lunak yang mendukung format penyimpanan OWL, RDF dan XML untuk Domain *ontology*. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan model ontologi untuk domain yang merepresentasikan pengetahuan tentang tanaman upakara hutan yadnya *Monkey Forest* PadangTegal.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan model ontologi adalah *Methontology*. *Methontology* adalah salah satu metode yang paling terkenal dan menyeluruh dalam pengembangan ontologi, menawarkan proses, siklus hidup ontologi, dan rincian spesifikasi untuk semua kegiatan yang terkait [5]. Metode *Methontology* memberikan keunggulan pada penelitian dalam mengintegrasikan dan memanfaatkan kembali ontologi terdahulu atau yang sudah ada dalam pengembangan lebih lanjut serta mampu memberikan panduan terstruktur mengenai tahapan menjalankan aktivitas dalam proses pengembangan ontologi. Terdapat tahapan dari *Methontology* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

2.1. Spesifikasi

Pada tahap spesifikasi bertujuan untuk Menyusun dokumentasi yang dapat menjelaskan spesifikasi ontologi secara formal, semi-formal, atau informal, yang dituang menggunakan bahasa natural.

2.2. Akusisi Pengetahuan

Tahap akusisi pengetahuan merupakan tahap independent dalam proses Pembangunan model ontologi. Sebagian besar kegiatan pada tahap ini telah diselesaikan bersamaan dengan tahapan spesifikasi, dan perannya menjadi berkurang seiring dengan perkembangan dan kemajuan Pembangunan ontologi [6]. Tujuan dari tahapan ini adalah mendapatkan informasi atau pengetahuan yang dimanfaatkan sebagai proses dan dianalisis dalam tahap pembentukan konsep guna memperoleh model domain pengetahuan.

2.3. Konseptualitas

Tahap konseptualisasi merupakan langkah untuk membangun struktur pengetahuan domain dalam bentuk konseptual yang menggambarkan masalah dan solusi yang terkait dengan kosakata domain yang telah diidentifikasi pada tahap spesifikasi ontologi. Pada tahap ini memiliki tujuan dalam mengidentifikasi dan mendefinisikan konsep-konsep yang akan membentuk dasar dari ontologi dan menjelaskan hubungan antar konsep tersebut.

2.4. Integrasi

Tahap integrasi melibatkan pertimbangan definisi dari ontologi dan menyatukannya ke ontologi lain untuk menghindari pembangunan ulang dari 0. Proses ini bersifat esensial dalam memastikan bahwa ontologi baru dapat berfungsi secara efisien dalam skala yang lebih luas dan menghindari duplikasi dengan representasi pengetahuan lainnya.

2.5. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses pengembangan dari tahapan sebelumnya dengan merealisasikan ontologi yang sepenuhnya berfungsi dan dapat diproses oleh mesin. Proses ini akan menggunakan perangkat lunak *Protégé* 5.6.5 dalam melakukan implementasi desain ontologi yang sudah ada.

2.6. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahapan yang melibatkan penelitian secara teknis terhadap ontologi yang sudah dibangun. Tahap evaluasi bertujuan untuk memastikan bahwa ontologi yang dibuat memenuhi spesifikasi dan kebutuhan yang diharapkan. Proses evaluasi ini melibatkan dua langkah utama: verifikasi untuk memastikan konsistensi teknis, dan validasi untuk memastikan ontologi berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Saat melakukan evaluasi, pertanyaan akan disusun dan dijawab dengan *query SPARQL* dalam pengujian kebenaran dan fungsionalitas ontologi.

2.7. Dokumentasi

Tahap dokumentasi merupakan dokumentasi pada kode ontologi, teks bahasa alami yang dilampirkan pada definisi formal, maupun pada makalah yang diterbitkan dalam jurnal. Tahapan ini dilakukan di setiap rangkaian dalam pengembangan ontologi.

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini mengembangkan sebuah representasi pengetahuan berbasis ontologi dengan domain Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal. Berikut merupakan hasil dan setiap tahapan dalam *Methontology* penelitian yang diterapkan.

3.1. Spesifikasi

Tahap ini menggunakan serangkaian representasi tingkat formal atau pertanyaan kompetensi. Berikut merupakan deskripsi ontologi Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest*.

- | | |
|---------------------------|---|
| a. Domain | : Tanaman Upakara Hutan Yadnya <i>Monkey Forest</i> |
| b. Tanggal | : 29 Juni 2025 |
| c. Dirancang oleh | : I Kadek Dwika Pradnyana |
| d. Diimplementasikan oleh | : I Kadek Dwika Pradnyana |
| e. Level Formalitas | : Formal |
| f. Ruang Lingkup | : Tanaman Upakara Hutan Yadnya <i>Monkey Forest</i> |
| g. Sumber Pengetahuan | : Wawancara |

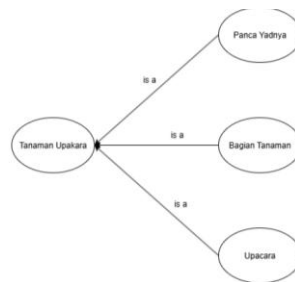
3.2 Akusisi Pengetahuan

Akusisi pengetahuan dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara dengan pengurus Hutan Yadnya, dan *Srati/Ancangan* pada Desa Adat PadangTegal. Pada Penelitian ini Tahap akusisi pengetahuan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan wawancara dengan pengurus Hutan Yadnya, dan *Srati/Ancangan* pada Desa Adat PadangTegal untuk mendapatkan informasi sehingga dapat melakukan perancangan ontologi.
 - b. Melakukan identifikasi struktur dan pengetahuan melalui studi literatur.
- Data yang didapatkan dari penelitian berupa data mengenai Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* dan penggunaannya dalam upacara melalui proses wawancara. Akusisi pengetahuan dilaksanakan secara independen

3.3 Konseptualisasi

Pada tahapan konseptualisasi, merupakan perancangan konsep yang dilakukan dalam menjelaskan secara rinci permasalahan dan solusi yang ditawarkan. Pada tahapan ini mencakup pembentukan class, subclass, object properties, dan data properties dalam domain Tanaman Upakara Hutan Yadnya Monkey Forest. Berikut heirarkinya:



Gambar 2. Heirarki dari Konseptualitas

3.4 Integrasi

Pada tahap integrasi melibatkan beberapa langkah strategis untuk memastikan semua elemen dalam domain relevan dari pengetahuan tanaman upakara yang diintegrasikan secara sistematis kedalam domain atau model ontologi. Namun, belum terdapat ontologi yang serupa dengan penelitian ini sehingga ontologi dibuat dari awal.

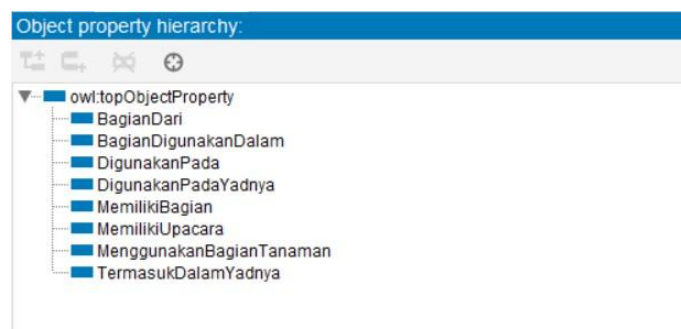
3.5 Implementasi

Dalam tahap implementasi dilakukan dengan penggunaan perangkat lunak *Protégé* versi 5.6.5, dimana merupakan alat bantu dalam pengembangan dan pengelolaan ontologi. *Protégé* mendukung pembuatan ontologi berbasis sistem pengetahuan. Dimana dalam tahap ini terdapat struktur *class*, *object properties*, dan *data properties*. Struktur class dari ontologi Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal dapat terlihat pada Gambar 3.



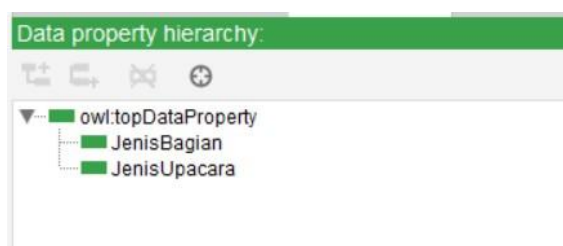
Gambar 3. Struktur Kelas Tanaman Upakara Hutan Yadnya

Pada Gambar 3 menjelaskan dalam ontologi Tanaman Upakara memiliki 17 *class*. Terdapat 5 *subclass* pada PancaYadnya dan 8 *subclass* pada BagianTanaman. Berikutnya pada Gambar 4 merupakan object properties yang dibuat dalam ontologi yang menghubungkan kelas-kelas dan individual. Contoh *object property* bagian tanaman menggunakan BagianDari untuk menunjukkan bagian dari tanaman yang terhubung. Dimana terdapat 8 *Object property*.



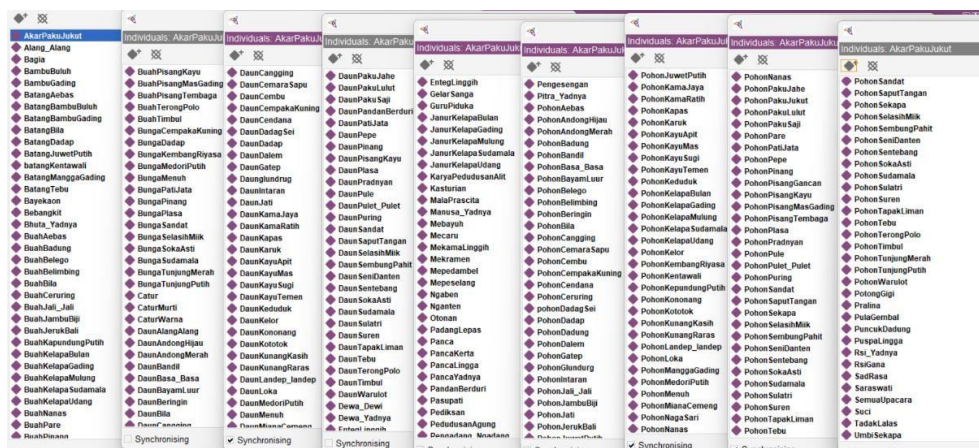
Gambar 4. Object Properties

Pada Gambar 5. Merupakan data properties yang digunakan dalam pemodelan ontologi tanaman upakara. dengan 2 *data properties* yakni JenisBagian dan JenisUpacara dengan nilai tipe data *String*.



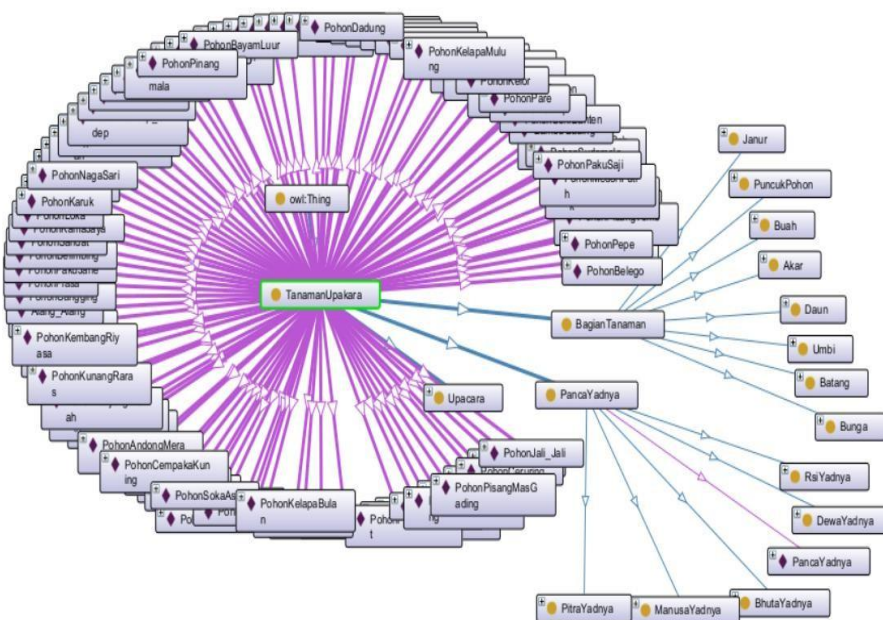
Gambar 5. Data Properties

Pada Gambar 6. Merupakan pembuatan *individuals* yang diatur sesuai dengan kelas-kelas yang terkait. Dengan contoh individual PohonDadap dimasukan pada kelas TanamanUpakara, Individual DaunDadap dimasukan ke kelas BagianTanaman dan masuk dalam Kelas Daun. Individual Ngaben masuk dalam kelas Upacara dan individual Pitra_Yadnya masuk ke kelas BhutaYadnya. Dimana terdapat total 282 *Individuals* pada ontologi.



Gambar 6. Individuals dari Ontologi

Untuk dapat memahami dan mengetahui hubungan antara kelas, subkelas, dan individual dalam ontology dapat di lihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ontograf dari Ontologi

3.6 Evaluasi

Pada tahap evaluasi, ontologi yang sudah dikembangkan harus melewati pengujian. Pengujian ini dibantu dengan penggunaan *SPARQL query* yang sudah terdapat pada perangkat lunak Protégé. Berikut merupakan pertanyaan yang terkait dengan ontologi Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal, dapat dilihat pada Tabel 1.

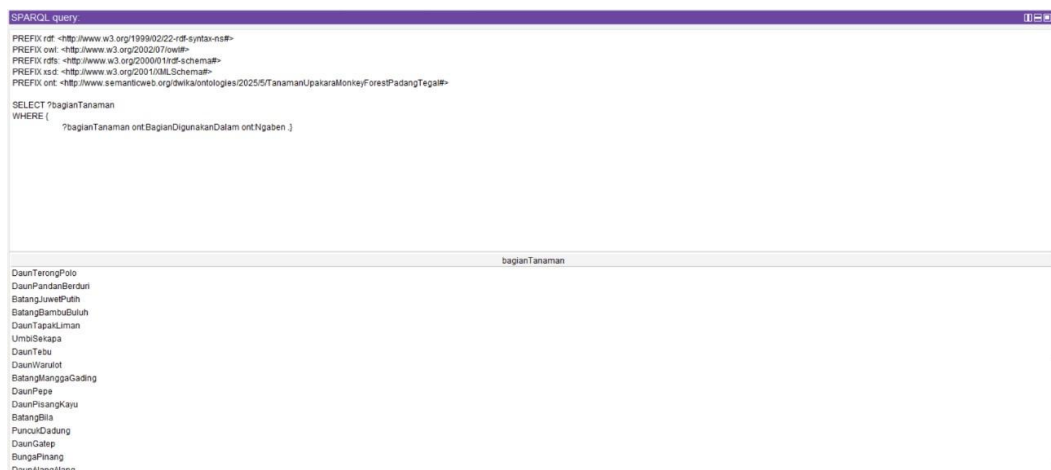
Tabel 1. Pertanyaan Pengujian Pada Ontologi

No	Pertanyaan
1.	Bagian Tanaman yang digunakan pada Upacara Ngaben?

No Pertanyaan

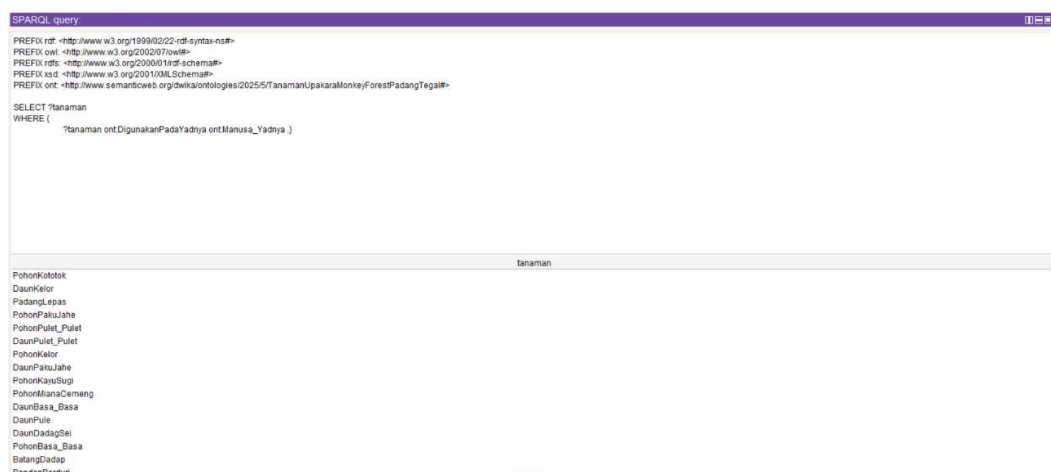
2. Tanaman yang digunakan dalam Yadnya Manusa Yadnya?
3. Yadnya yang menggunakan bagian Pohon Beringin?

Pertanyaan 1, meminta untuk memperlihatkan bagian-bagian tanaman yang digunakan pada Upacara Ngaben. Hasil dapat terlihat pada Gambar 7 yang menunjukkan bagian-bagian tanaman yang digunakan pada upacara ngaben.



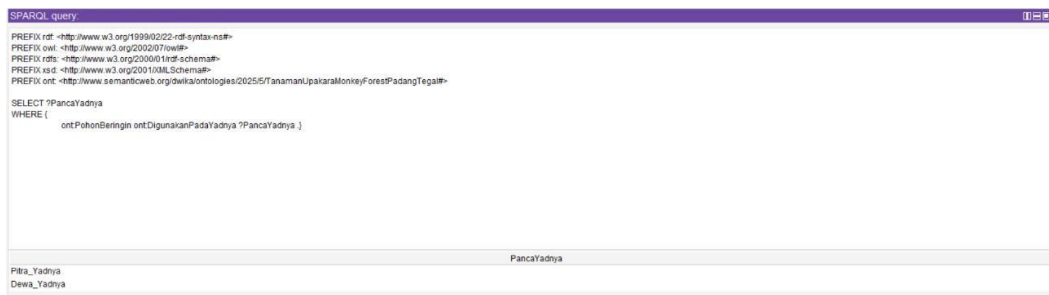
Gambar 8. Pengujian Ontologi Berdasarkan Query pertama

Pada gambar 8, hasil query yang dilakukan telah menunjukkan bagian-bagian tanaman yang digunakan pada upacara ngaben seperti DaunTerongPolo, DaunPandanBerduri, dan lain sebagainya, menunjukkan relasi antar entitas berjalan sesuai rencana. Pertanyaan 2, meminta menunjukkan tanaman-tanaman yang digunakan pada Pitra Yadnya. Hasil dapat Gambar 9 yang memberikan nama tanaman yang digunakan pada Manusa Yadnya.



Gambar 9. Pengujian Ontologi Berdasarkan Query Kedua

Pada gambar 9, Dimana berhasil menampilkan daftar tanaman-tanaman dan bagaian tanaman yang digunakan pada Manusa Yadnya seperti PohonKetotok, DaunKelor, dan lain sebagainya, filter berbasis Yadnya berjalan dengan benar. Pertanyaan 3. Meminta untuk memperlihatkan yadnya apa saja yang menggunakan tanaman atau bagian tanaman dari pohon beringin. Hasil dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian Ontologi Berdasarkan *Query* Ketiga

Pada gambar 10, berhasil menampilkan Yadnya-Yadnya yang memerlukan bagian-bagian dari pohon beringin seperti Pitra_Yadnya dan Dewa_Yadnya, berhasil menunjukkan kemampuan ontologi dalam melakukan pelacakan relasi yang spesifik.

3.7 Dokumentasi

Tahap dokumentasi yang dihasilkan dari penelitian ontologi pada domain Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal sudah direpresentasikan dalam laporan ini.

4. Kesimpulan

Perancangan domain ontologi yang dibangun untuk merepresentasikan pengetahuan tentang Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal dengan penggunaan perangkat lunak Protégé. Dalam perancangan domain ontologi menggunakan *Methontology* dan menghasilkan 17 kelas, 8 objek property, 2 data property, dan 282 *instances* atau *individuals*. Pada Tahapan evaluasi atau pengujian pada model ontologi yang dibangun menggunakan *SPARQL* dalam melakukan *query*, di mana *query* dilakukan dengan melakukan tiga pertanyaan terhadap ontologi yang dibuat. Dengan hasil bahwa ontologi yang sudah dibuat mampu memberi jawaban sesuai dan selaras dengan pertanyaan dan topik dari domain yang dibuat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model domain ontologi mampu merepresentasikan pengetahuan dalam Tanaman Upakara Hutan Yadnya *Monkey Forest* PadangTegal secara sistematis dan sesuai dengan tujuan yang sudah ditetapkan. Ontologi ini diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan sistem representasi pengetahuan dalam mendukung pelestarian budaya Bali dan pelestarian Tanaman Upakara serta mempermudah pengelolaan informasi mengenai tradisi Bali dan Tanaman Upakara secara digital.

Daftar Pustaka

- [1] Surata, K. and dkk., "Studi Keanekaragaman Hayati dan Morfologi Tanaman Upakara Yadnya Hindu Bali", Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, vol. 11, no.1, pp. 71-86, 2022
- [2] A. S. Mulyani, "Hutan Yadnya, Biodiversitas Tanaman Langka di Bali," *Mongabay.co.id*, 3 Mei 2024, <https://mongabay.co.id/2024/05/03/hutan-yadnya-biodiversitas-tanaman-langka-di-bali/>, 24 Juni 2025.
- [3] T. Wei, "Terminology and ontology for cultural heritage: application to chinese ceramic vessels," 2020.
- [4] K. W. Triyoga, D. E. Cahyani, and S. W. Sihwi, "Pembangunan Ontology Berbasis Metode Methontology Untuk Domain Tuberculosis," Seminar Nasional Inovasi Teknologi, vol. 3, no.1, pp. 47-54, 2019.
- [5] Indrayasaa, I. W. G., and Pramarta, C. "Ontology-based Approach: A Smartphone Knowledge Representation". Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana, 9(1), 5373, 2023.
- [6] I. K. D. Adnyana and I. P. G. H. Suputra, "Perancangan Model Ontologi untuk Sistem Pencarian Sepeda Motor Bekas," Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya, vol. 2, no.2, pp. 345-356, 2024.