

Perancangan Ontologi: Pendekatan Representasi Pengetahuan Topeng Bali

Ni Nyoman Sukma Prasetyadewi Gita^{a1}, I Made Widhi Wirawan^{a2}, Cokorda Pramatha^{a3}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana

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

¹sukmagita04@gmail.com

²made_widhi@unud.ac.id

³cokorda@unud.ac.id

Abstract

This research aims to design an ontology model representing knowledge concerning Balinese masks, particularly focusing on their functions and uses. The methodology employed encompasses stages including specification, knowledge acquisition, conceptualization, integration, implementation, evaluation, and documentation. Implementation utilized Protégé software, resulting in 7 classes, 8 object properties, 5 data properties, and 26 instances related to Balinese Masks. Testing involved SPARQL queries to retrieve information on Balinese masks based on criteria such as function, motif, name, region, and artist. Test results demonstrate the efficacy of the ontology model in addressing relevant inquiries. This study seeks to offer information and digital documentation on Balinese masks, particularly regarding their function and use, thereby contributing to the preservation of this cultural heritage.

Keywords: *Ontology, Topeng Bali, Methontology, Protégé, SPARQL Query*

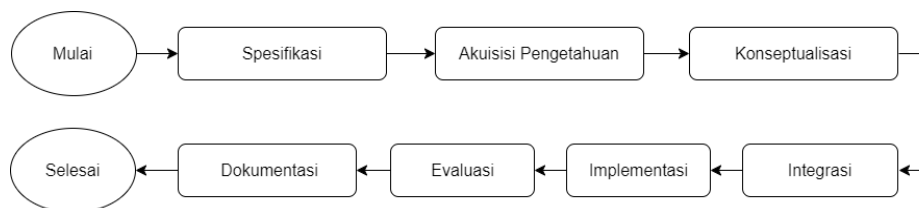
1. Pendahuluan

Indonesia terdiri dari ribuan pulau memiliki berbagai macam suku, ras, adat-istiadat, dan agama serta kebudayaan yang beraneka ragam serta mempunyai ciri khas masing-masing yang unik dan artistik [1]. Bali merupakan salah satu pulau dengan kebudayaannya yang beragam yang lestari hingga kini, kesenian menjadi unsur kebudayaan yang senantiasa mewarnai kehidupan masyarakat Bali. Kesenian sebagai ekspresi budaya mencerminkan respon manusia terhadap alam dan pengalaman hidupnya. Seni Topeng merupakan salah satu dari sekian banyak seni yang ada di Bali. Seni Topeng menjadi kebudayaan Bali yang yang dapat digolongkan menjadi aktivitas kesenian dan hasil karya seni. Digolongkan ke dalam aktivitas seni, topeng termasuk ke dalam seni pertunjukan, sementara dalam hasil karya seni, Topeng termasuk ke dalam seni pahat. Topeng atau biasa dikenal dengan sebutan "*tape*" memiliki karakter, mencakup bentuk visual yang menampilkan bentuk dan ornamen Bali dari hasil perajin atau seniman Bali, hal ini menjadi ciri khas pembeda Topeng Bali dengan Topeng lainnya [3]. Topeng Bali merupakan perangkat utama dari drama tari tradisional Bali yaitu tari topeng, penggunaan Topeng ini akan menggambarkan watak dan karakter dari peran yang dibawakan oleh penari, setiap jenis Topeng Bali memiliki fungsi atau penggunaannya, ada yang disakralkan dan ada yang sebagai pementasan [2]. Namun, karena tergerus modernisasi kini masyarakat terkhusus masyarakat Bali kurang memahami fungsi atau penggunaan dari Topeng Bali, masih banyak masyarakat tidak dapat membedakan penggunaan Topeng Bali dalam suatu acara keagamaan atau seni pertunjukan. Selain itu, Topeng Bali cenderung menjadi warisan budaya yang bersifat komunal atau sebagai kepemilikan kolektif. Selain dampak negatif tentu ada dampak positif dari modernisasi ini, kemajuan teknologi dan informasi dapat menjadi solusi untuk permasalahan tersebut. Hakikat tentang keberadaan entitas yang bersifat konkret merupakan sebuah bidang pengetahuan yang disebut ontologi. Hal ini yang nantinya dapat membantu menjaga kelestarian Topeng Bali dengan teknik representasi dan dokumentasi digitalnya akan menghasilkan representasi pengetahuan Topeng Bali secara terstruktur, pengintegrasian pengetahuan Topeng

Bali, serta mampu untuk mendokumentasikan dan melestarikan warisan budaya Topeng Bali [4]. *Methontology* dapat diterapkan sebagai metode pengembangan ontologi dengan mendefinisikan konsep-konsep utama, hierarki kelas, properti, dan relasi antar konsep secara terstruktur menggunakan bahasa ontologi seperti OWL (*Web Ontology Language*) [6]. Selain itu, penerapan teknologi Web Semantik seperti RDF dan SPARQL memungkinkan penyimpanan dan akses data ontologi Topeng Bali secara efisien, serta memungkinkan implementasi aplikasi web yang menyediakan pencarian semantik dan visualisasi informasi terkait [5]. Penelitian sebelumnya telah memberikan pemahaman model ontologi untuk berbagai bidang yang mendukung kebudayaan Bali seperti ontologi tujuan wisata Bali (Pramartha, 2020) serta ontologi bahasa bali (Mahendra, dkk., 2023). Meskipun demikian, penelitian terkait ontologi Topeng Bali masih belum atau jarang dilakukan. Penelitian sebelumnya juga sangat menjelaskan bahwa penerapan *Methontology* dengan pengembangan ontologi dapat merepresentasikan aspek budaya dengan baik. Sehingga dalam penelitian ini akan menerapkan *Methontology* dan Web Semantik dengan menggunakan aplikasi Protégé dalam perancangan modelnya, pengetahuan tentang Topeng Bali dapat direpresentasikan secara terstruktur dan terhubung dengan baik. Hal ini, memungkinkan akses informasi yang lebih mudah, pemahaman yang lebih baik tentang fungsi atau penggunaan dibalik Topeng Bali, serta preservasi budaya yang lebih efektif di era digital. Penelitian ini akan berfokus merepresentasikan Topeng Bali berdasarkan fungsi atau penggunaan dari Topeng Bali, selain hal tersebut adapun variabel pendukung seperti Nama Topeng, Seniman yang pernah membuat Topeng, daerah-daerah pengrajin Topeng Bali, serta motif dari Topeng Bali itu sendiri.

2. Metode Penelitian

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, *Methontology* menjadi metode yang digunakan dalam pembuatan model ontologi. Metode ini digunakan sebagai suatu pendekatan untuk mengembangkan ontologi. Dalam pendekatan ini, gagasan atau konsep yang ingin direpresentasikan diekspresikan terlebih dahulu dalam bentuk seperangkat model konseptual yaitu *Intermediate Representations* atau biasa disebut dengan IR dan nantinya translator akan digunakan untuk menghasilkan ontologi [7]. Terdapat tahapan dari *Methontology* yang digunakan pada penelitian ini terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

2.1. Spesifikasi

Tahapan spesifikasi bertujuan untuk menghasilkan dokumentasi spesifik ontologi dalam berbagai format, baik formal maupun informal, yang dituangkan dalam bahasa natural. Tahap ini menggunakan serangkaian representasi semi formal atau pertanyaan kompetensi sebagai metodenya. [11].

2.2. Akuisisi Pengetahuan

Tahap akuisisi pengetahuan merupakan tahap yang berdiri sendiri dalam proses pembangunan ontologi. Sebagian besar kegiatan pada tahap ini telah diselesaikan bersamaan dengan tahap spesifikasi, dan perannya menjadi berkurang seiring dengan perkembangan dan kemajuan pembangunan ontologi [11].

2.3. Konseptualisasi

Tahap konseptualisasi merupakan pembuatan model konseptual untuk mewakili pengetahuan domain dengan istilah-istilah dari hasil spesifikasi. Tugasnya untuk menyusun *Glossary of Terms* (GT) yang mencakup semua konsep, contoh, kata kerja, dan properti terkait dalam domain tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengumpulkan dan merangkum seluruh pengetahuan domain serta maknanya [12].

2.4. Integrasi

Tahap integrasi melibatkan pertimbangan definisi dari ontologi yang ada dan menyatukannya ke dalam ontologi lain, serta menghindari pembangunan ulang dari awal. Lebih jelasnya saat mengintegrasikan, perlu mempertimbangkan untuk menggunakan kembali definisi yang telah terintegrasi dalam ontologi untuk mempercepat pengembangan [12].

2.5. Implementasi

Tahap Implementasi merupakan tahap yang melibatkan perubahan dan penerapan desain ontologi yang telah dibuat. Proses ini akan menggunakan perangkat lunak Protégé untuk mengimplementasikan desain ontologi yang sudah ada.

2.6. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap yang melibatkan penelitian secara teknis terhadap ontologi yang dihasilkan, lingkungan perangkat lunak yang digunakan, serta dokumentasi yang disusun. Penilaian ini berkaitan dengan kerangka acuan di setiap tahapan dan antar tahapan dalam siklus hidupnya, proses evaluasi meliputi verifikasi dan validasi. Verifikasi untuk memastikan kebenaran dari dokumentasi, sementara validasi untuk menegaskan kesesuaian ontologi, lingkungan perangkat lunak, dan dokumen dengan sistem yang dimaksud [13].

2.7. Dokumentasi

Tahap dokumentasi adalah dimana informasi direkam ke dalam kode ontologi, teks bahasa alami, dan artikel yang dipublikasikan dalam konferensi dan jurnal. Tahap ini adalah langkah terakhir dalam penelitian yang penting. Langkah ini bertujuan untuk menyusun sebuah dokumentasi tertulis yang diuraikan secara lengkap seluruh aspek penelitian, mulai dari awal hingga tahap evaluasi terhadap ontologi yang telah dibangun, yang kemudian akan dipublikasikan dalam jurnal dan laporan penelitian [13].

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini mengembangkan sebuah representasi ontologi pada ranah atau domain Topeng Bali. Berikut adalah hasil dari setiap langkah atau tahapan dalam *Methontology* penelitian yang diterapkan.

3.1. Spesifikasi

Tahap spesifikasi merupakan tahap dimana dokumen spesifikasi ontologi dapat dibuat dalam berbagai tingkat keformalan, mulai dari informal, hingga formal dengan menggunakan bahasa alami. Hal ini dapat dicapai dengan memanfaatkan konsep representasi sistematis atau dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan untuk menentukan klasifikasi [8].

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| a. Domain | : Topeng Bali |
| b. Tanggal | : 8 Mei 2024 |
| c. Dirancang oleh | : Ni Nyoman Sukma Prasetyadewi Gita |
| d. Diimplementasikan oleh | : Ni Nyoman Sukma Prasetyadewi Gita |
| e. Tingkat formalitas | : Formal |
| f. Ruang Lingkup | : Topeng Bali |
| g. Sumber pengetahuan | : Internet, Buku, dan Jurnal |

3.2. Akuisisi Pengetahuan

Tahap akuisisi pengetahuan adalah upaya dalam memperoleh informasi yang diperlukan dalam pembuatan ontologi. Berikut merupakan langkah-langkah dari akuisisi pengetahuan untuk domain Topeng Bali.

- Melakukan analisis terhadap berbagai jurnal atau artikel ilmiah yang telah diterbitkan sebelumnya terkait penelitian sejenis.
- Melakukan diskusi dan konsultasi dengan para pakar guna mendapatkan pemahaman tentang rancangan struktur dan implementasi dari ontologi yang akan dikembangkan.
- Mengumpulkan informasi mengenai domain Topeng Bali dari berbagai sumber internet, jurnal dan buku.

3.3. Konseptualisasi

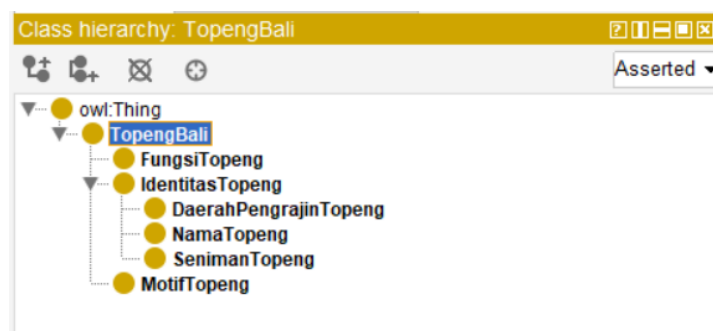
Tahap konseptualisasi merupakan perancangan konsep yang dilakukan untuk menjelaskan secara rinci permasalahan yang dihadapi dan solusi yang ditawarkan. Proses ini akan mencakup pembentukan *class*, *subclass*, *object properties*, dan *data properties* yang terkait dengan ranah atau domain Topeng Bali.

3.4. Integrasi

Tahap integrasi, terdapat evaluasi pada penggunaan ontologi yang telah dirancang sebelumnya, yang terkait dengan domain Topeng Bali. Dengan melakukan evaluasi, diharapkan ontologi yang diperoleh nantinya dapat sesuai dengan kebutuhan serta sesuai dengan preferensi yang diinginkan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengintegrasikan serta menyatukan bagian elemen ontologi yang sudah tersedia untuk memperoleh hasil yang diinginkan, dengan tetap menjaga konsistensi prinsip-prinsip dasar dari ontologi yang telah dibangun.

3.5. Implementasi

Penerapan model atau rancangan ontologi, dalam hal ini peneliti mengembakan ontologinya dengan menggunakan aplikasi Protégé. Protégé merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak untuk mendukung pembuatan model ontologi berbasis sistem pengetahuan. Struktur *class* dari ontologi Topeng Bali yang telah dibuat terlihat pada Gambar 2.



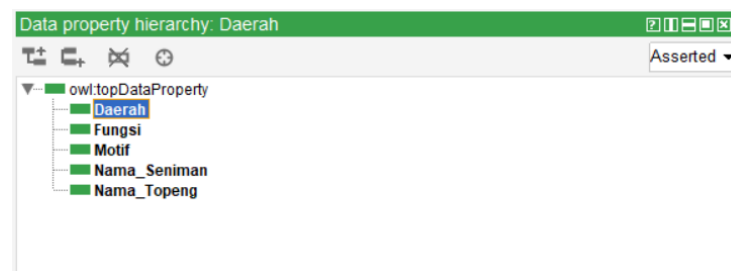
Gambar 2. Struktur Class Topeng Bali

Pada Gambar 2 menjelaskan terdapat 7 *class* yang dimiliki ontologi Topeng Bali. Pada *class* TopengBali terdapat 3 *subclass* yaitu FungsiTopeng, IdentitasTopeng, dan MotifTopeng. Kemudian dalam *class* IdentitasTopeng terdapat 3 *subclass* yaitu DaerahPengrajinTopeng, NamaTopeng, dan SenimanTopeng.



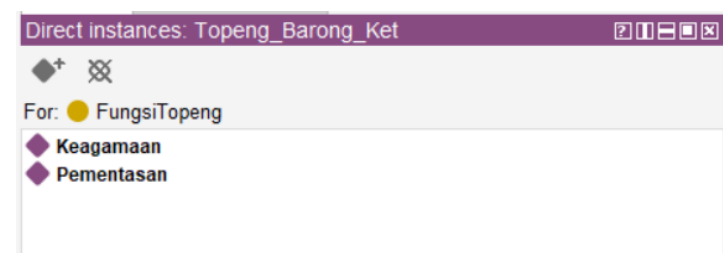
Gambar 3. Object Properties

Pada Gambar 3 menjelaskan terdapat 8 object properties dari domain Topeng Bali yaitu AsalDari yang memiliki inverse BerasalDari, Dibuat dengan inversenya Membuat, MemilikiFungsi dengan inversenya FungsiDimiliki, dan MemilikiMotif dengan inversenya yaitu MotifDimiliki. Object properties ini digunakan sebagai penghubung antara masing-masing individuals.



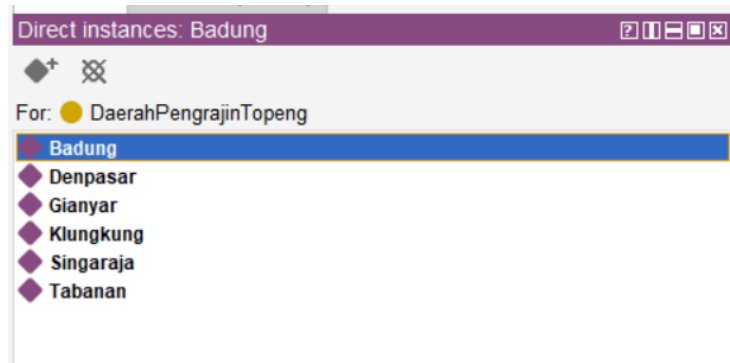
Gambar 4. Data Properties

Pada Gambar 4 menjelaskan terdapat 5 *data properties* yang digunakan pada pemodelan ontologi Topeng Bali yaitu Daerah, Fungsi, Motif, Nama_Seniman, dan Nama_Topeng. *Data properties* digunakan untuk menghubungkan individuals dengan nilai dari tipe data seperti *string*, *integer*, *float* dan lainnya.



Gambar 5. Individuals dari *class* Fungsi

Pada Gambar 5 menjelaskan terdapat dua instances atau individuals kegunaan dari Topeng Bali. Kegunaan tersebut dikelompokkan pada *class* FungsiTopeng.



Gambar 6. Individuals dari *class* Daerah Pengrajin Topeng

Pada Gambar 6 menjelaskan terdapat 6 kabupaten yang menjadi daerah pengrajin dari Topeng Bali. Nama-nama kabupaten itu dikelompokkan kedalam *class* DaerahPengrajinTopeng.



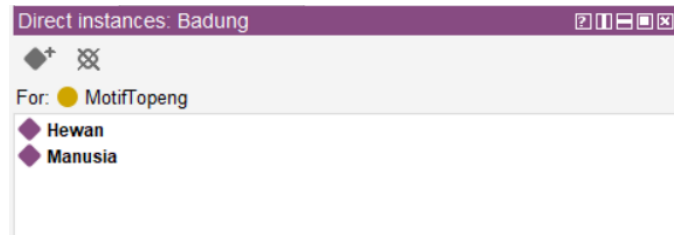
Gambar 7. Individuals dari *class* Nama Topeng

Pada Gambar 7 menjelaskan terdapat 8 nama-nama topeng yang ada di Bali. *Class* NamaTopeng merupakan pengelompokan dari nama-nama topeng tersebut.



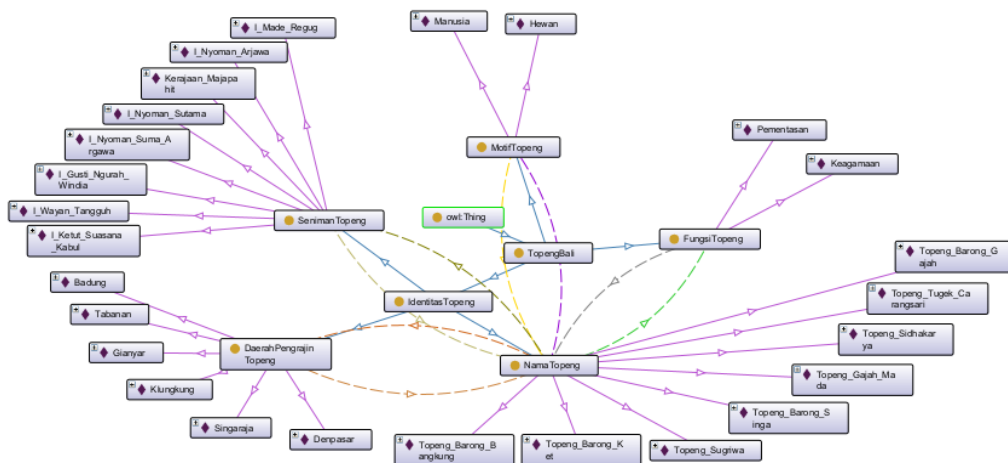
Gambar 8. Individuals dari *class* Seniman Topeng

Pada Gambar 8 menjelaskan terdapat 8 nama-nama seniman pembuat Topeng Bali. *Class* SenimanTopeng merupakan pengelompokan dari nama-nama seniman pengrajin Topeng Bali..



Gambar 9. Individuals dari class Motif Topeng

Pada Gambar 9 menjelaskan terdapat 2 motif dari Topeng Bali yaitu keagamaan atau yang disakralkan dan pementasan atau Topeng yang digunakan untuk seni pertunjukan. Motif tersebut dikelompokkan ke dalam class MotifTopeng. Dari Gambar 5 hingga 9 class memiliki instances atau individuals nya masing-masing, ini dilakukan untuk memudahkan dalam proses pencarian dengan berdasarkan pada hubungan semantik antara object yang ada pada ontologi [9]. Sehingga nantinya pada *property assertions*, instances atau individual dapat dihubungkan secara semantik dengan object properties dan dapat dihubungkan dengan individuals lain yang terdapat pada class yang berbeda.



Gambar 10. Tampilan Ontograf Ontologi Topeng Bali

Pada Gambar 10 menjelaskan suatu hubungan semantik antara class, object properties, data properties, dan individuals yang sudah dibangun pada ontologi Topeng Bali diilustrasikan secara otomatis pada oleh ontograf, hal ini dikarenakan informasi atau data yang disimpan didalamnya telah tersusun secara terstruktur.

3.6. Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini dilakukan pengujian pada pengetahuan ontologi yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian ini menggunakan SPARQL *query* yang terdapat pada aplikasi Protégé. Pengujian ini akan melibatkan beberapa pertanyaan terkait ontologi Topeng Bali yang sudah dibuat sebelumnya, pertanyaan pengujian tersebut terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Pengujian Ontologi Topeng Bali

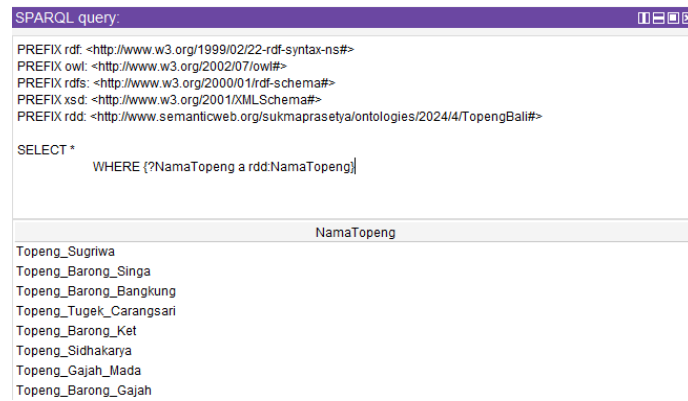
No	Pertanyaan
1.	Topeng apa saja yang terdapat di Bali?
2.	Apa saja topeng yang memiliki fungsi keagamaan?

-
3. Siapa seniman dari Topeng Barong Ket?

 4. Apa saja topeng yang berasal dari Gianyar dan memiliki motif Hewan?

 5. Topeng apa saja yang memiliki fungsi pementasan dan memiliki motif Manusia?

Pertanyaan 1 adalah meminta untuk memperlihatkan topeng-topeng yang terdapat di Bali. Kemudian dapat dilihat hasilnya pada Gambar 11 menunjukkan nama-nama topeng yang ada di Bali.



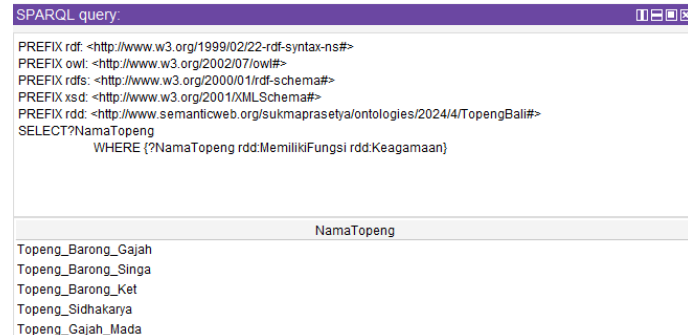
```
SPARQL query: PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdd: <http://www.semanticweb.org/sukmaprasetya/ontologies/2024/4/TopengBali#>

SELECT *
WHERE (?NamaTopeng a rdd:NamaTopeng)
```

NamaTopeng
Topeng_Sugriwa
Topeng_Barong_Singa
Topeng_Barong_Bangkung
Topeng_Tugek_Carangsari
Topeng_Barong_Ket
Topeng_Sidhakarya
Topeng_Gajah_Mada
Topeng_Barong_Gajah

Gambar 11. Hasil Query SPARQL Pertanyaan 1

Pertanyaan 2 adalah meminta untuk memperlihatkan topeng apa saja yang memiliki fungsi atau penggunaan untuk upacara keagamaan. Kemudian dapat dilihat hasilnya pada Gambar 12 menunjukkan nama-nama topeng yang memiliki fungsi keagamaan.



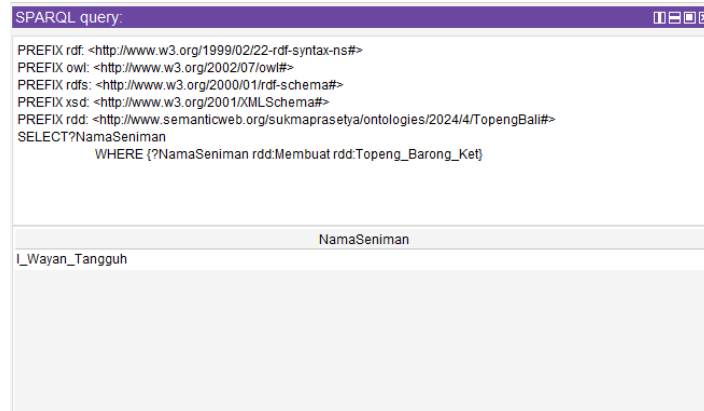
```
SPARQL query: PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdd: <http://www.semanticweb.org/sukmaprasetya/ontologies/2024/4/TopengBali#>

SELECT ?NamaTopeng
WHERE (?NamaTopeng rdd:MemilikiFungsi rdd:Keagamaan)
```

NamaTopeng
Topeng_Barong_Gajah
Topeng_Barong_Singa
Topeng_Barong_Ket
Topeng_Sidhakarya
Topeng_Gajah_Mada

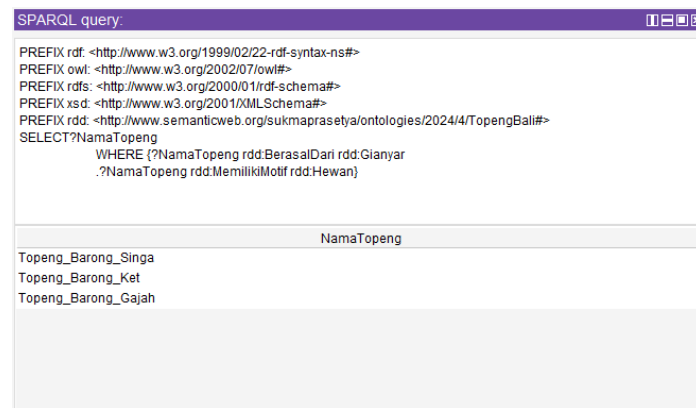
Gambar 12. Hasil Query SPARQL Pertanyaan 2

Pertanyaan 3 adalah meminta untuk memperlihatkan siapa seniman dari Topeng Barong Ket. Kemudian dapat dilihat hasilnya pada Gambar 13 menunjukkan nama seniman Topeng Barong Ket.



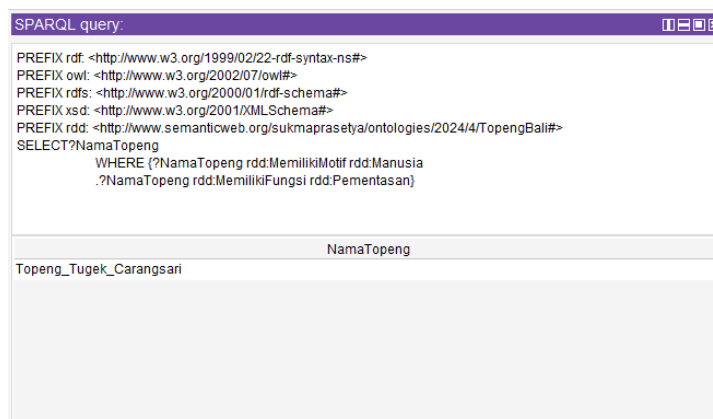
Gambar 13. Hasil Query SPARQL Pertanyaan 3

Pertanyaan 4 adalah meminta untuk memperlihatkan nama-nama topeng yang berasal dari Gianyar serta memiliki motif Hewan. Kemudian dapat dilihat hasilnya pada Gambar 13 menunjukkan nama-nama topeng tersebut.



Gambar 14. Hasil Query SPARQL Pertanyaan 4

Pertanyaan 5 adalah meminta untuk memperlihatkan nama-nama topeng yang berfungsi sebagai seni pementasan serta memiliki motif manusia. Kemudian dapat dilihat hasilnya pada Gambar 13 menunjukkan Topeng Tugek Carangsari sebagai topeng yang berfungsi untuk pementasan dengan motif manusia.



Gambar 15. Hasil Query SPARQL Pertanyaan 5

3.7. Dokumentas

Dokumentasi yang dihasilkan dari penelitian tentang perancangan ontologi Topeng Bali direpresentasikan melalui laporan ini.

4. Kesimpulan

Perancangan model ontologi yang dibangun untuk merepresentasikan Topeng Bali dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Protégé dimana dalam hal ini perancangan model ontologi menggunakan *Methontology* dan menghasilkan 7 class, 8 object properties, 5 data properties, serta 26 instances atau individuals. Pada tahap pengujian atau evaluasi model ontologi yang dibangun diuji dengan menggunakan SPARQL untuk melakukan query dan menemukan data topeng berdasarkan kriteria seperti fungsi, motif, nama, daerah, dan senimannya. Dalam proses evaluasi, ontologi yang dibuat memberikan hasil yang baik serta dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Tujuan utama dari pembuatan model ontologi Topeng Bali ini adalah untuk mengumpulkan dan mendokumentasikan secara digital data Topeng Bali beserta dengan informasinya yang dalam penelitian ini lebih difokuskan pada fungsi atau penggunaan Topeng Bali. Sehingga kedepannya diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dengan baik kepada masyarakat maupun pelaku seni topeng di Bali.

Daftar Pustaka

- [1] N. M. Alif, Syakir, and E. Sugiarto, "Topeng Bali Sebagai Inspirasi Dalam Berkarya Seni Digital Art," *Jurnal Pendidikan Seni*, vol. 11, no.2, pp. 73-84, 2022.
- [2] I. W. Astraguna, "Komunikasi Estetik Dalam Pementasan Tari *Topeng Sidakarya* Pada Praktik Keagamaan Masyarakat Hindu Bali," *Jurnal Ilmiah Komunikasi Hindu*, vol. 4, no.1, pp. 633-651, 2022.
- [3] I. W. Mudra, *TOPENG BALI*. Denpasar: Pusat Penerbitan LP2MPP Institut Seni Indonesia Denpasar, 2021.
- [4] M. A. Al'izza, A. Jazuli, and M. Nurkamid, "Implementasi Teknologi Semantik Web untuk Pencarian Koleksi Perpustakaan Universitas Muria Kudus," *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*, vol. 2, no. 2, pp 56-62, 2022.
- [5] Himawan, T. W. Harjanti, R. Supriati, and H. Setiyani, "Evolusi Penggunaan Teknologi Web 3.0 : Semantic Web," *Journal Of Information System, Graphics, Hospitality And Technology*, vol. 2, no.2, pp. 54-60, 2020.
- [6] 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.
- [7] H. Jusuf and A. Azimah, "Perancangan Repository Pengetahuan Berbasis Ontology Untuk Mengidentifikasi Tumbuhan Obat Menggunakan Kunci Determinasi", *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, Nov. 2, 2015.
- [8] M. Wardana, and C. Pramarta, "Development of Semantic Ontologi Modeling in Knowledge Representation of Balinese Gamelan Instruments," *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, vol. 8, no. 2, pp. 145-152, 2019.
- [9] C. Pramarta, "Pengembangan Ontologi Tujuan Wisata Bali Dengan Pendekatan Kulkul Knowledge Framework," *Science and Information Technology (SINTECH) Journal*, vol.3, no. 2, pp. 77-89, 2020.
- [10] I. M. Y. Mahendra, C. Pramarta, I. P. G. H. Suputra, I. M. Widiartha, I. G. A. Wibawa, and I. W. Supriana, "Pengembangan Model Ontologi Pada Sistem Informasi Bahasa Bali," *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, vol. 11, no. 3, pp. 489-498, 2023.
- [11] 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.
- [12] k. k. Noviyantia and L. G. Astuti, "Pengembangan Model Ontologi Pada Domain Bimbingan Belajar," *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, vol. 12, no.1, pp. 135-144, 2023.
- [13] A. A. S. Trisnajayanti, I. P. G. H. Suputra, "Perancangan Model Ontologi pada Sistem Pencarian Informasi Proposal Tugas Akhir Berbasis Web Semantik," *Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya*, vol. 1, no.1, pp. 559-568, 2022