

PROPOSAL TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI ONTOLOGI SEMANTIK PADA RANCANG BANGUN
SISTEM MANAJEMEN PENGETAHUAN GAMELAN BALI BERBASIS
WEB



I MADE WARDANA

NIM 1608561029

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS UDAYANA
BUKIT JIMBARAN

2019

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Judul : Implementasi Ontologi Semantik pada Rancang Bangun
Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali Berbasis
Web
Kompetensi : Penemuan dan Manajemen Pengetahuan
Nama : I Made Wardana
NIM : 1608561029
Tanggal Seminar : 3 September 2019

Disetujui oleh:

Reviewer I

Reviewer II

Cokorda Rai Adi Pramatha, ST.MM.
NIP. 197806212006041002

Ida Bagus Gede Dwidasmara, S.Kom., M.Cs.
NIP. 197201102008121001

Mengetahui,
Komisi Seminar dan Tugas Akhir
Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNUD
Ketua,

I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra, ST., M.Cs.
NIP. 198403172019031005

KATA PENGANTAR

Proposal penelitian dengan judul “Implementasi Ontologi Semantik pada Rancang Bangun Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali Berbasis Web” ini disusun dalam rangkaian kegiatan pelaksanaan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNUD. Proposal ini disusun dengan harapan dapat menjadi pedoman dan arahan dalam melaksanakan penelitian di atas.

Sehubungan dengan telah diselesaikannya proposal ini, maka diucapkan terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah membantu pengusul, antara lain:

1. Bapak Dr. I Ketut Gede Suhartana, S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika Fakultas MIPA Universitas Udayana;
2. Bapak Cokorda Rai Adi Pramatha, ST.MM. sebagai calon Pembimbing I yang telah banyak mengkritisi, memeriksa dan membantu menyempurnakan proposal ini;
3. Bapak Ida Bagus Gede Dwidasmaru, S.Kom., M.Cs sebagai calon Pembimbing II yang telah bersedia membantu menyempurnakan proposal ini;
4. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen di Program Studi Teknik Informatika, yang telah meluangkan waktu turut memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan proposal ini;
5. Kawan-kawan di Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan dukungan moral dalam penyelesaian proposal ini.

Disadari pula bahwa sudah tentu proposal ini masih mengandung kelemahan dan kekurangan. Memperhatikan hal ini, maka masukan dan saran-saran penyempurnaan sangat diharapkan.

Bukit Jimbaran, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

1. Latar Belakang.....	8
2. Rumusan Masalah.....	2
3. Batasan Masalah	2
4. Tujuan Penelitian	2
5. Manfaat Penelitian	2
6. Tinjauan Pustaka.....	3
6.1 Tinjauan Empiris	3
6.2 Tinjauan Teoritis	4
6.2.1 Semantic Web	4
6.2.2 Ontologi dan Perannya dalam Pelestarian Budaya	6
6.2.3 OWL (Ontology Web Language).....	7
6.2.4 RDF (<i>Resource Description Framework</i>).....	8
6.2.5 SPARQL	9
6.2.6 Protégé.....	9
6.2.7 Warisan Budaya Digital	9
6.2.8 Gamelan Bali.....	10
7. Metodologi Penelitian	12
7.1 Data.....	12
7.2 Metode Pengambilan Data	12
7.3 Metode Pembangunan Model.....	12
7.4 Analisis Kebutuhan	13

7.4.1	Analisis kebutuhan fungsional	13
7.4.2	Analisis kebutuhan non-fungsional.....	13
7.5	Metode Pengembangan Sistem.....	14
7.5.1	Pengumpulan Kebutuhan	14
7.5.2	Membangun <i>Prototyping</i>	14
7.5.3	Evaluasi <i>Prototyping</i>	15
7.5.4	Pembangunan Sistem	15
7.6	Pengujian	16
7.6.1	Validasi	16
7.6.2	Pengujian Akurasi Sistem	16
7.7	Metode Pengolahan Data.....	16
8.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	16
9.	Daftar Pustaka	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahapan Metode Prototyping

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kebutuhan fungsional

Tabel 2 Jadwal pelaksanaan penelitian

1. Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak jenis warisan budaya dan seni. Salah satu warisan budaya dan seni tersebut adalah gamelan Bali. Jumlah gamelan yang tersebar di suatu daerah di Indonesia, khususnya di Provinsi Bali dan instrumennya sangat beragam. Keberagaman informasi mengenai gamelan Bali ini harus dideskripsikan dengan baik.

Namun, pengetahuan tentang gamelan Bali masih cenderung kurang terkumpul secara eksplisit. Hal tersebut menghasilkan pengetahuan warisan budaya, khususnya gamelan Bali yang menantang untuk dipelajari oleh generasi muda dan masa depan Bali. Oleh karena itu, keragaman pengetahuan tentang gamelan Bali harus didokumentasikan dan dijelaskan dengan baik, terutama dalam bentuk digital.

Penggunaan ontologi sebagai teknik representasi informasi menjadi pilihan solusi dalam permasalahan ini. Ontologi pada *semantic web* adalah sebuah katalog dimana skemanya menggunakan ontologi. Ontologi diperlukan untuk meningkatkan pengembangan aplikasi semantik terutama di web semantik perusahaan, yang terdiri dari penerapan teknologi semantik di lingkungan perusahaan. Ontologi untuk warisan budaya Bali, khususnya gamelan Bali, dapat digunakan untuk menangkap, mendokumentasikan, dan merepresentasikan pengetahuan yang melingkupi domain gamelan Bali.

Teknologi semantik memungkinkan menggambarkan objek dan repository dalam bentuk ontologi. Ontologi merepresentasikan pengetahuan pada level semantik karena ontologi berisikan entitas semantik (*concept*, *relation* dan *instance*) sebagai pengganti kata. Selain itu ontologi memungkinkan untuk menspesifikasikan hubungan semantik antar entitas dan juga untuk menyimpan fakta dan aksioma tentang domain pengetahuan (Salton, 1993).

Dalam sebuah sistem berbasis web, semantik ontologi digunakan sebagai basis pengetahuan atau metadata yang menerapkan konsep semantik. Sistem pencarian pada manajemen pengetahuan gamelan Bali berbasis web semantik yang dikembangkan akan menyediakan fungsi penjelajahan pengetahuan mengenai gamelan Bali berdasarkan informasi yang ada pada gamelan seperti nama instrumen

gamelan, jenis instrumen gamelan, cara memainkan instrumen gamelan, dan informasi lain yang berhubungan dengan gamelan Bali.

Berdasarkan hal tersebut, penulis mencoba untuk meneliti lebih jauh mengenai bagaimana merancang sebuah sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali berbasis teknologi web semantik. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan ontologi yang telah dibangun untuk meningkatkan kualitas ontologi dan kemudian diterapkan ke dalam sistem pengetahuan gamelan Bali berbasis web semantik.

2. Rumusan Masalah

Penelitian ini mengangkat 2 (dua) buah rumusan yang menjadi pokok permasalahan dalam implementasi metode *Methontology* dan pendekatan *Prototyping* untuk rancang bangun sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali. Rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut.

- 2.1 Bagaimana metode *Methontology* digunakan untuk mengembangkan ontologi gamelan Bali?
- 2.2 Bagaimana metode *Prototyping* digunakan untuk merancang bangun sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali berbasis web dengan mengimplementasikan ontologi gamelan Bali?

3. Batasan Masalah

Berikut ini batasan masalah dalam penelitian ini.

- 3.1 Lingkup pengetahuan yang digunakan adalah pengetahuan mengenai gamelan tradisional di Provinsi Bali, dan;
- 3.2 Platform yang digunakan adalah web.

4. Tujuan Penelitian

Berikut ini tujuan dari penelitian ini.

- 4.1 Untuk membangun model ontologi untuk memudahkan pengklasifikasian pengetahuan mengenai gamelan Bali yang diimplementasikan ke dalam sistem manajemen pengetahuan semantik berbasis web.

5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk beberapa komponen, antara lain sebagai berikut.

- 5.1 Masyarakat: penelitian ini dapat memudahkan masyarakat dalam menjelajahi maupun manajemen pengetahuan gamelan Bali. Selain itu, dapat digunakan sebagai salah satu upaya pelestarian warisan budaya khususnya gamelan Bali dengan pemanfaatan teknologi.
- 5.2 Keilmuan: penelitian ini dapat menjadi referensi pada penelitian lain yang memiliki karakteristik *ontology semantic web* dan warisan budaya digital.

6. Tinjauan Pustaka

6.1 Tinjauan Empiris

Kolozali (2011) mengusulkan sebuah desain dalam desain ontologi instrumen musik berdasarkan klasifikasi skema Hornbostel dan Sach yang mengklasifikasi peran utama dari setiap instrumen. Desain ini menjadi inspirasi untuk melakukan pengembangan ontologi instrumen musik tradisional di Indonesia. Ontologi instrumen tradisional menggunakan kriteria asal dari instrumen, sumber bunyi, bahan dasar, dan cara bermain sebagai informasi detail dari masing-masing instrumen.

Oleh karena kompleksnya ruang lingkup karakteristik dari instrumen musik, dibutuhkan representasi dari pengetahuan berbasis web semantik. [5] Secara teknis, sebuah pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk kelas-kelas, deskripsi data, penempatan, dan obyek ke dalam sebuah skema ontologi. [16] Pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan perangkat lunak Protege dengan harapan pembaruan yang fleksibel dan dapat diimplementasikan ke dalam bentuk pengetahuan lainnya.

Dalam studi ini, ontologi yang merangkum instrumen gamelan belum dapat merepresentasikan kekayaan instrumen musik di Indonesia. [2] Terlebih di Bali, yang merupakan daerah yang kaya akan warisan instrumen musik tradisional (gamelan). [15] Hal tersebut tidak lepas dari kenyataan bahwa pengetahuan mengenai gamelan Bali masih berupa pengetahuan *tacit*. Artinya pengetahuan gamelan Bali merupakan warisan turun temurun, sehingga hanya warga tradisional saja yang memahaminya.

Ontologi merupakan cara untuk merepresentasikan pengetahuan dari sekumpulan konsep dalam sebuah domain informasi dan hubungan-hubungan

(*relationships*) antara konsep-konsep tersebut, sehingga ontologi dapat digunakan untuk penyajian informasi secara semantik serta melakukan pengorganisasian dan pemetaan kumpulan sumber daya informasi secara sistematis dan terstruktur. Hal ini sangat berguna dalam hal interoperabilitas data karena dapat dilakukan dengan cara yang lebih efektif dan efisien [6]. Sehingga, ketika pengetahuan instrumen tradisional yang telah diakuisisi secara eksplisit dikumpulkan dalam bentuk skema ontologi dan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali, kemudahan pengorganisasian dan manajemen data akan lebih terjamin berkat adanya ontologi semantik web instrumen musik tradisional Bali. [8]

6.2 Tinjauan Teoritis

6.2.1 Semantic Web

Semantic web merupakan perluasan dari web saat ini, dimana informasi memiliki arti yang terdefinisi secara lebih baik dengan mengupayakan persamaan persepsi antara konsep-konsep yang ada, sehingga memungkinkan manusia dan komputer untuk bekerjasama secara lebih optimal (Berners-Lee., 2001).

W3C (*World Wide Web Consortium*) memberikan suatu visi dari semantic web yaitu gagasan untuk memiliki data di web yang didefinisikan serta dihubungkan sedemikian rupa sehingga bisa digunakan oleh mesin, bukan hanya untuk ditampilkan tetapi juga untuk tujuan automasi, integrasi dan penggunaan kembali data antar berbagai aplikasi (W3C, 2001).

Semantic web mengindikasikan bahwa makna data pada web dapat dipahami, baik oleh manusia maupun oleh komputer (Passin, 2004). Agar dapat diproses oleh mesin, dokumen web dinotasikan dengan metadata.

Menurut *World Wide Web Consortium (W3C)*, arsitektur dari *semantic web* terdiri dari beberapa Layer yang ditunjukkan oleh Gambar 1.

- 1) *Layer Unicode dan URI. Uniform Resource Identifiers (URI)* memastikan penggunaan sekumpulan karakter yang telah disepakati secara internasional dan menyediakan alat untuk mengidentifikasi objek di semantik web. Jenis *URL* yang terkenal adalah *URL (Uniform Resource Locator)* yang akan memberitahu komputer dimana letak suatu *resource*.
- 2) *Layer XML, Namespace, XML Schema*. Layer ini mengintegrasikan definisi *Semantic web* dengan dokumen *XML (Extensible Markup Language)* lain

yang sesuai standar. *XML* merupakan format standar untuk dokumen terstruktur dan sebagai cara paling fleksibel untuk menciptakan standar bagi format informasi dan kemudian menyediakan format tersebut beserta datanya di web. *XML Schema* menggambarkan struktur dan batasan dari isi dokumen *XML*, *namespace* merupakan standar yang digunakan untuk menentukan label unik kepada sekumpulan nama elemen yang didefinisikan oleh *XML Schema*.

- 3) *RDF* dan *RDF Schema*. *RDF (Resource Description Framework)* dan *RDF Schema* memungkinkan pengguna untuk membuat pernyataan tentang objek dan *URI* serta mendefinisikan kosakata yang bisa diacu dengan *URI* tersebut. Layer inilah yang menentukan tipe dari *resource* dan *link*. *RDF Schema* mendeklarasikan keberadaan kelas dan properti, termasuk subkelas, sub properti, domain dan range.
- 4) *Ontology vocabulary*. *Ontology* mendukung perkembangan kosakata karena pada Layer *RDF* dapat ditentukan relasi antar konsep yang berbeda.
- 5) *Logic*. Layer *logic* menyediakan *framework* untuk menulis aksioma dari aturan dasar sistem. Layer ini digunakan untuk meningkatkan bahasa ontologi dan memungkinkan penulisan aplikasi pengetahuan deklaratif khusus.
- 6) *Proof*. Layer *proof* mengeksekusi aturan dari Layer *logic*. Layer *proof* melibatkan proses deduktif serta representasi *proof* dalam bahasa web dan validasi *proof*.
- 7) *Trust*. Layer *trust* mengevaluasi apakah hasil dari Layer *proof* bisa dipercaya. Layer ini akan muncul melalui penggunaan *digital signature* berdasarkan rekomendasi yang diberikan oleh agen yang terpercaya.
- 8) *Digital Signature*. *Digital signature* mendefinisikan blok dari data yang terenkripsi yang akan dimanfaatkan oleh komputer dan agen untuk memastikan apakah suatu informasi yang disediakan oleh sumber yang terpercaya serta mendeteksi adanya perubahan pada dokumen.

6.2.2 Ontologi dan Perannya dalam Pelestarian Budaya

Semantic web memanfaatkan ontologi untuk merepresentasikan basis pengetahuan dan sumber daya *web*. Ontologi menghubungkan simbol-simbol yang dipahami manusia dengan bentuknya yang dapat diproses oleh mesin, dengan demikian ontologi menjadi jembatan antara manusia dan mesin (Davies dkk., 2006).

Ontologi bermanfaat untuk meningkatkan akurasi dalam proses pencarian informasi di web. Mesin pencari dapat mencari halaman yang merujuk pada konsep yang tepat dalam sebuah ontologi. Mesin pencari dapat menemukan dokumen yang relevan, mesin pencari dapat menyarankan pengguna untuk memberikan *query* yang lebih umum (Nurkhamid, 2009). Jika terlalu banyak dokumen yang ditemukan, mesin pencari dapat menyarankan *query* yang lebih spesifik (Antoniou & van Harmelen, 2008).

Antoniou dan Van Harmelen (2008), mengemukakan bahwa sebuah ontologi didefinisikan sebagai sebuah spesifikasi formal dan eksplisit dari sebuah konseptual. Makna konseptual merujuk pada model abstrak dari sesuatu hal. Eksplisit mengindikasikan bahwa elemen-elemen konseptual harus didefinisikan dengan jelas, dan formal berarti bahwa spesifikasi tersebut harus dapat diproses oleh mesin. Dalam pandangan Gruber ontologi merupakan representasi pengetahuan dari sebuah domain, dengan sekumpulan objek dan relasi dideskripsikan oleh sebuah *vocabulary*.

W3C menyebutkan bahwa ontologi adalah sebuah istilah yang diambil dari ilmu filsafat yang merujuk pada bidang ilmu yang mendeskripsikan berbagai entitas dalam dunia dan bagaimana entitas-entitas tersebut saling berelasi (McGuinness & van Harmelen, 2004). Ontologi menyediakan deskripsi untuk elemen kelas-kelas (*classes*) dalam berbagai domain, relasi (*relations*) antar kelas-kelas, dan properti (*property*) yang dimiliki oleh kelas-kelas tersebut.

Ontologi digunakan untuk bidang kecerdasan buatan, representasi pengetahuan, pemrosesan bahasa alami, web semantik, rekayasa perangkat lunak, dan banyak bidang lainnya. Dalam sistem informasi, ontologi adalah spesifikasi yang jelas tentang serangkaian konsep yang menjelaskan sebuah wilayah pengetahuan tertentu yang dipakai bersama oleh para pengguna sistem yang bersangkutan.

Beberapa manfaat menggunakan ontologi (Antoniou dan Van Harmelen, 2008), yaitu: 1) Ontologi dapat membagi pemahaman atau definisi tentang konsep-konsep dalam sebuah *domain* (*sharing* informasi); 2) Ontologi menyediakan cara untuk menggunakan kembali domain pengetahuan (*knowledge domain reusable*); 3) Ontologi membuat asumsi eksplisit sebuah *domain*; 4) Ontologi bersama dengan bahasa deskripsi (seperti *RDF Schema*), menyediakan cara untuk mengkodekan pengetahuan dan semantik seperti *machine-understand*; 5) Ontologi memungkinkan pemrosesan mesin otomatis dalam skala besar.

Ontologi digunakan secara luas di bidang warisan budaya, terutama dalam melestarikan aspek material dan fisik dari peninggalan masa lalu. Ontologi dipilih sebagai solusi untuk menyelesaikan interoperabilitas struktur data dan terlibat dalam implementasi nyata.

6.2.3 OWL (Ontology Web Language)

OWL (Ontology Web Language) merupakan suatu bahasa ontologi yang digunakan untuk mendeskripsikan kelas-kelas, properti-properti dan relasi antar objek-objek dalam suatu cara yang dapat diinterpretasi oleh mesin (Breitman dkk., 2007).

OWL merupakan sebuah *vocabulary*, namun dengan tingkatan semantik yang lebih tinggi dibandingkan dengan *RDF* dan *RDF Schema*. *OWL* menyediakan tiga sub bahasa yang berbeda tingkatan bahasanya yang dirancang untuk berbagai kebutuhan tertentu dari pengguna, antara lain (Breitman dkk., 2007):

- 1) *OWL Lite*: *OWL Lite* menyediakan pendefinisian hirarki kelas dan properti dengan batasan-batasan (*constraints*) yang sederhana. Jenis ini digunakan jika pengguna hanya membutuhkan hirarkis kelas yang sederhana dengan batasan yang sederhana pula.
- 2) *OWL DL (Description Logic)*: *OWL DL* mendukung pengguna yang menginginkan ekspresi maksimum tanpa kehilangan perhitungan yang lengkap dan ketepatan, *OWL DL* meliputi semua bahasa konstruksi dalam *OWL* dengan batasan tertentu. *OWL DL* dapat menghasilkan hirarkis klasifikasi secara otomatis dan mampu mengecek konsisten dalam suatu ontologi karena *OWL DL* mendukung reasoning.

- 3) *OWL Full*; *OWL Full* berguna untuk pengguna yang menginginkan ekspresi maksimum dan kebebasan sintaksis dari *RDF* tanpa ada jaminan perhitungan. *OWL Full* memperbolehkan ontologi untuk meningkatkan arti dari kosakata yang belum digambarkan (*RDF* atau *OWL*). *OWL Full* diperuntukkan bagi user yang menginginkan sub bahasa yang sangat ekspresif dan secara sintaks lepas dari *RDF* tanpa jaminan komputasional.

6.2.4 *RDF (Resource Description Framework)*

Resource Description Framework (RDF) merupakan sebuah model data yang sederhana dan fleksibel untuk mendeskripsikan hubungan antara sumberdaya-sumberdaya web dalam bentuk *RDF statement* (Breitman dkk., 2007). *RDF* mendukung interoperabilitas antar aplikasi yang melakukan pertukaran informasi dan bersifat *machine-understandable* di web. *RDF* menggunakan graf untuk merepresentasikan kumpulan pernyataan. Simpul dalam graf mewakili suatu entitas, dan tanda panah mewakili relasi antar entitas. *RDF* didasarkan pada gagasan dimana hal-hal yang sedang diuraikan memiliki properti yang didalamnya mempunyai nilai-nilai dan *resource* yang dapat diuraikan dengan pembuatan statement (Manola dan Miller, 2004).

RDF menggunakan istilah tertentu untuk menguraikan suatu statement. Bagian yang mengidentifikasi dalam statement dapat disebut subject, karakteristik (*property*) dari *subject* disebut sebagai predicate, sedangkan nilai dari *property* disebut sebagai *object*.

Lassila dan Swick (1999) menyatakan model data *RDF* terdiri atas tiga objek tipe: 1) *Resource*, segala sesuatu yang digambarkan dengan *RDF* disebut resource. Resource bisa berupa keseluruhan atau bagian dari sebuah halaman web. *Resource* ini biasanya diberi nama menggunakan *URI (Uniform Resource Identifier)*. *URI* bersifat bisa diperluas maka *URI* bisa digunakan sebagai pengenalan bagi berbagai macam entitas; 2) Properti (*property*), merupakan aspek atau karakteristik, atribut, serta relasi khusus yang digunakan untuk menggambarkan sebuah *resource*. Setiap properti memiliki arti khusus, mendefinisikan nilai yang mungkin, tipe *resource* yang digambarkan dan relasinya dengan properti lain. Pernyataan

(*statement*), suatu *resource* bersama dengan properti dan nilai dari suatu properti untuk *resource* membentuk suatu pernyataan *RDF*. Ketiga bagian ini disebut subjek, predikat dan objek, yang membentuk *RDF triple*. Objek dapat berupa *resource* lain, atau berupa literal (*string* sederhana atau tipe data primitif lain yang didefinisikan oleh *XML*).

6.2.5 SPARQL

SPARQL adalah bahasa *query* untuk *RDF*. Graph *RDF* merupakan terdiri dari triple yang terbentuk dari subjek, predikat dan objek. *RDF* dapat didefinisikan pada konsep *RDF* dan konsep abstrak sintaks. Triple ini dapat datang dari berbagai macam sumber. Instance dapat diperoleh secara langsung dari dokumen *RDF* dan dapat disimpulkan dari triple *RDF*. Ekspresi *RDF* dapat disimpan dalam format lain seperti *XML* dan *Database Relational*.

6.2.6 Protégé

Perangkat lunak Protégé dikembangkan oleh Stanford Center for Biomedical Informatics Research di Stanford University School of Medicine. Perangkat lunak Protégé bersifat *open source* dibawah lisensi bernama Mozilla Public License (MPL). Perangkat lunak Protégé merupakan alat bantu untuk membantu pengembang ontologi untuk mengembangkan sistem yang didasarkan pada sistem basis pengetahuan (*knowledge base system*). Protégé dapat membuat, mengedit dan menyimpan ontologi dalam format CLIPS, *RDF*, *XML*, *UML* dan *Relational Database*. Secara umum, Protégé memudahkan pengguna untuk membuat pemodelan dasar secara lebih sederhana yang dilengkapi dengan visualisasi hubungan *subclass* dalam *tree* [1].

6.2.7 Warisan Budaya Digital

Warisan budaya digital adalah penggunaan media digital dalam layanan melestarikan warisan budaya atau alam. Piagam tentang Pelestarian Warisan Digital UNESCO mendefinisikan warisan budaya digital sebagai merangkul "sumber daya budaya, pendidikan, ilmiah, dan administratif, serta informasi teknis, hukum, medis, dan jenis lain yang dibuat secara

digital, atau diubah menjadi bentuk digital dari sumber daya analog yang ada ”.

6.2.8 Gamelan Bali

Gamelan Bali memiliki alat musik tabuh, gesek, tiup, petik dan sebagainya. Gamelan dapat digolongkan berdasarkan zaman munculnya Gamelan. Gamelan Bali dibagi menjadi tiga garis besar, yaitu Gamelan Wayah, Gamelan Madya, dan Gamelan Anyar.[14]

1) Gamelan Wayah

Jenis gamelan yang dapat digolongkan menjadi Gamelan Wayah adalah Gamelan yang ada sebelum abad XV yang pada umumnya didominasi oleh alat berbentuk bilahan dan belum terlalu banyak menggunakan kendang. Gamelan yang meliputi gamelan wayah yaitu, Gamelan Angklung, Gamelan Baleganjur, Gamelan Caruk, Gamelan Gambang, Gamelan Gender Wayang, Gamelan Gong Bheri, Gamelan Gong Luwang, Gamelan Selonding.

2) Gamelan Madya

Jenis Gamelan yang dapat digolongkan menjadi Gamelan Madya adalah Gamelan yang berasal dari abad XVI-XIX dimana barungan Gamelan mulai memakai kendang dan instrumen berpencon (bermoncol). Gamelan yang termasuk golongan Gamelan madya yaitu, Gamelan Joged Pingitan, Gamelan Penggambuhan, Gamelan Gong Gede, Gamelan Pelegongan, dan Gamelan Semar Pegulingan.

3) Gamelan Anyar

Jenis Gamelan yang dapat digolongkan menjadi Gamelan Anyar adalah Gamelan yang muncul pada abad XX dimana Gamelan pada zaman ini mulai menonjolkan permainan kendang. Gamelan yang termasuk golongan Gamelan anyar adalah Gamelan Geguntangan, Gamelan Gong Kebyar, Gamelan Janger, Gamelan Joged Bumbung, dan Gamelan Semarandana.

Gamelan juga dapat digolongkan berdasarkan kegunaannya dalam Upacara Yadnya, khususnya atas jenis dan prosesi Yadnya yang dilakukan.

Sesuai dengan konsep Panca Yadnya, maka penggunaan gamelan dalam Upacara Yadnya dapat dipaparkan seperti berikut ini. [1]

1) Dewa Yadnya

Dewa Yadnya adalah persembahan yang tulus ikhlas yang ditujukan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa dan para Dewa sebagai wujud syukur atas rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya kepada umat manusia. Dalam upacara Dewa Yadnya biasanya digunakan gamelan Gong Gede, Gong Kebyar, Angklung, dan Baleganjur.

2) Rsi Yadnya

Rsi Yadnya adalah sebuah upacara yang ditujukan kepada para Rsi atau orang suci, seperti melakukan upacara penobatan sulinggih (*mediksa*), mengamalkan ajaran beliau, serta mengaturkan punia kepada beliau. Dalam upacara Rsi Yadnya biasanya digunakan gamelan Gong Gede dan Gender Wayang.

3) Manusa Yadnya

Manusa Yadnya merupakan upacara korban suci yang ditujukan untuk membersihkan diri manusia secara lahir dan batin. Dalam upacara manusa yadnya biasanya digunakan gamelan Semar Pegulingan dan Gender Wayang.

4) Pitra Yadnya

Pitra Yadnya adalah persembahan kepada leluhur sebagai pernyataan rasa terima kasih atas jasa-jasanya untuk keselamatan bersama. Dalam upacara Pitra Yadnya biasanya digunakan gamelan Gambang, Baleganjur, Gender Wayang, dan Angklung.

5) Bhuta Yadnya

Bhuta Yadnya adalah korban suci kepada Bhuta dan Kala (kekuatan negatif) yang bertujuan untuk membersihkan alam beserta isinya. Dalam upacara Bhuta Yadnya biasanya digunakan gamelan Baleganjur.

7. Metodologi Penelitian

7.1 Data

Data dalam penelitian ini dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu data untuk membangun model ontologi dan data evaluasi hasil pengujian. Dalam sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali ini, sistem membutuhkan data yang nantinya akan diolah dan kemudian akan ditampilkan ke pengguna dalam bentuk informasi. Data yang dibutuhkan tersebut berupa kumpulan pengetahuan maupun informasi mengenai gamelan Bali. Sedangkan data evaluasi hasil pengujian sistem merupakan formulir evaluasi berupa kuesioner yang dibagikan kepada peserta yang melakukan serangkaian pengujian sistem.

7.2 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu metode pengambilan data untuk membangun model ontologi dan metode pengambilan data untuk pengujian sistem. Metode pengambilan data untuk membangun model ontologi dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data pendukung yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali ini. Metode yang digunakan adalah melalui studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan dan mempelajari sejumlah referensi dari berbagai sumber yang berkaitan dengan judul penelitian yang dilakukan. **Sedangkan metode pengambilan data untuk pengujian sistem adalah ...**

7.3 Metode Pembangunan Model

Metode yang digunakan dalam membangun model ontologi pada penelitian ini adalah metode Methontology. Metode Methontology merupakan salah satu metodologi pembangunan model ontologi yang memiliki keunggulan terkait dengan deskripsi setiap aktivitas yang harus dilakukan secara mendetail. Selain itu, metode Methontology juga memiliki kemampuan yaitu ontologi yang dibangun dapat digunakan kembali untuk pengembangan sistem lebih lanjut [7]. Berikut ini tahapan dari metode Methontology.

7.4 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dijelaskan mengenai analisis kebutuhan sistem meliputi data yang digunakan, pembelajaran dari referensi yang sudah ada dan perangkat yang digunakan. Analisis kebutuhan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

7.4.1 Analisis kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional terkait penelitian ini dijabarkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Kebutuhan fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional
1.	Sistem yang dirancang dapat memberikan keluaran berupa informasi pengetahuan gamelan Bali.
2.	Sistem yang dirancang dapat memungkinkan pengguna dalam melakukan manajemen informasi pengetahuan gamelan Bali.

7.4.2 Analisis kebutuhan non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional meliputi komponen-komponen pendukung untuk menunjang penelitian ini dan digunakan dalam tahap implementasi, yaitu sebagai berikut.

1) Kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras yang dibutuhkan yaitu laptop atau komputer yang dapat digunakan untuk membangun program berbasis web, dan sekaligus sebagai wadah implementasi program yang dibuat.

2) Kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dari tahap penelitian sampai pada tahap implementasi meliputi XAMPP untuk pemrograman web dan MySQL sebagai penyimpanan databasenya.

7.5 Metode Pengembangan Sistem

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Prototyping. Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan metode Prototyping ini, pengembang dan pengguna dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Gambar 1 menunjukkan diagram penelitian yang menggunakan metode Prototyping.

Gambar 1. Tahapan metode Prototyping

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan penelitian yang dilakukan sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

7.5.1 Pengumpulan Kebutuhan

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat. Pada tahapan ini dilakukan beberapa kegiatan antara lain sebagai berikut.

1) Pengumpulan informasi dan data

Diperlukan pengetahuan dan informasi yang terkait dengan topik yang diangkat, yaitu gamelan Bali. Untuk mendapatkannya dapat dengan cara membaca berbagai jenis referensi buku, artikel di internet maupun sumber terpercaya lainnya.

2) Kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras

Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah Protégé 4.3, Sublime 3, Apache Jena, Sesame, EasyRDF, dan XAMPP. Sedangkan perangkat keras yang dibutuhkan adalah komputer atau laptop.

7.5.2 Membangun *Prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian, misalnya dengan membuat input dan format output. Bentuk perancangan sistem yang dibuat antara lain dengan membuat

diagram alir sistem, *activity diagram*, *work breakdown structure*, perancangan antarmuka pengguna dan perancangan ontologi.

7.5.3 Evaluasi *Prototyping*

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan. Selain evaluasi, terdapat kegiatan revisi atau perbaikan perancangan hingga sistem dinyatakan benar dan layak untuk dibuat.

7.5.4 Pembangunan Sistem

Pada tahapan ini yaitu memulai membangun aplikasi atau sistem yang sesuai dengan perancangan atau *prototyping* sebelumnya. Pembangunan sistem dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain sebagai berikut.

1) Pemodelan Ontologi

Pemodelan ontologi adalah pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak Protégé 4.3, sehingga menghasilkan file OWL (*web ontology language*).

2) Penentuan domain

Domain yang ditentukan pada sistem ini adalah pengetahuan gamelan Bali.

3) Penentuan *class*

Dalam menentukan *class*, dilakukan dengan melakukan konseptualisasi berdasarkan data yang didapat.

4) Mendefinisikan *slot* atau properties

Mendefinisikan properties yang digunakan sebagai penghubung antar *class* atau antar individu.

5) Membuat *instances*

Membuat *instances* atau individu untuk tiap-tiap *class*.

6) Pengkodean

Pada tahap pengkodean, dilakukan proses mengintegrasikan file OWL dengan bahasa pemrograman PHP dan SPARQL untuk bahasa querynya. Dan menggunakan library EasyRDF sebagai parser dari file OWL. Berikut ini diagram alir dari sistem.

7.6 Pengujian

Pengujian yang dilakukan untuk menguji sistem dilakukan dengan 2 (dua) langkah pengujian, yaitu validasi dan pengujian akurasi sistem. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan metode yang digunakan. Berikut ini kedua langkah pengujian tersebut.

7.6.1 Validasi

Uji coba validasi dikatakan berhasil apabila fungsi yang ada pada sistem sesuai dengan yang diharapkan pengguna. Validasi sistem merupakan kumpulan seri uji coba *Black Box* yang menunjukkan sistem dapat menjalankan sesuai dengan yang diperlukan.

7.6.2 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali dalam menampilkan data hasil penjelajahan dan pencarian pengetahuan gamelan Bali oleh pengguna. Pengujian yang digunakan adalah pengujian *semantic browsing* dan *semantic searching*.

7.7 Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengujian sistem manajemen pengetahuan gamelan Bali ini selanjutnya akan diolah melalui beberapa proses.

8. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan dari kegiatan penelitian yang penulis lakukan menghabiskan waktu selama 4 bulan. Rincian dari kegiatan yang dilakukan dapat dilihat dari Tabel 2 di bawah ini.

Kegiatan	Minggu ke-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pengumpulan Data																
Desain Sistem																
Pengkodean Sistem																
Pengujian Sistem																
Pengolahan Hasil																

9. Daftar Pustaka