

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Studi

Terdapat beberapa penelitian serupa baik pendekatan, metode, maupun lingkup penelitian yang mirip seperti penelitian ini. Berikut ini beberapa penelitian tersebut.

- a. Penelitian (Kolojali dkk, 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 Bali. Ontologi instrumen tradisional menggunakan kriteria asal dari instrumen, sumber bunyi, bahan dasar, dan cara bermain sebagai informasi detail dari masing-masing instrumen. Jika pada penelitian (Kolojali dkk, 2011) membahas bagaimana desain ontologi instrumen musik, maka pada penelitian ini penulis mengimplementasikan desain ontologi tersebut ke dalam ontologi gamelan Bali yang kemudian digunakan pada Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali.
- b. Penelitian (Nasir dan Noor, 2010) menetapkan pendekatan untuk mengintegrasikan ontologi dalam Sistem Manajemen Pengetahuan (*knowledge management system*, KMS) untuk memungkinkan potensi penuh aplikasi e-Museum di web untuk direalisasikan. Penelitian ini berkaitan dengan desain e-Museum berbasis komunitas yang dimaksudkan untuk mendukung pelestarian warisan budaya digital. Untuk menggambarkan pendekatan, penelitian ini mempertimbangkan manajemen pengetahuan dan metodologi ontologi untuk menjelaskan proses konstruksi ontologi (Nasir dan Noor, 2010). Penelitian (Nasir dan Noor, 2010) memiliki kesamaan dengan penelitian ini, kecuali pada *domain* yang diambil. Jika pada penelitian (Nasir dan Noor, 2010) mengambil *domain* e-

Museum, maka pada penelitian ini penulis mengambil *domain* gamelan Bali.

- c. Penelitian (Sanabila dan Manurung, 2014) menjadi acuan pelaporan pekerjaan peneliti untuk secara otomatis membangun dan mengisi ontologi mitologi wayang (wayang kulit Indonesia) dari teks bebas menggunakan ekstraksi relasi dan pengelompokan relasi. Referensi ontologi digunakan untuk mengevaluasi ontologi yang dihasilkan. Referensi ontologi berisi konsep dan properti dalam domain karakter wayang. Peneliti memeriksa pengaruh variasi data *corpus*, variasi nilai ambang batas dalam proses pengelompokan relasi, dan penggunaan pasangan entitas atau tipe pasangan entitas selama tahap ekstraksi fitur (Sanabila dan Manurung, 2014). Jika pada penelitian (Sanabila dan Manurung, 2014) membangun ontologi pada *domain* wayang menggunakan ekstraksi relasi dari teks bebas, maka pada penelitian ini penulis membangun ontologi pada *domain* gamelan Bali menggunakan akuisisi pengetahuan secara manual dari beberapa literatur terkait yang kemudian digunakan pada Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali.
- d. Penelitian (Fernández-López dkk, 1997) mengklarifikasi kepada pembaca yang tertarik untuk membangun ontologi dari awal, kegiatan yang harus mereka lakukan dan dalam urutan apa, serta serangkaian teknik yang akan digunakan dalam setiap fase metodologi. Penelitian ini menyajikan satu set kegiatan yang sesuai dengan proses pengembangan ontologi, siklus hidup untuk membangun ontologi berdasarkan prototipe yang berkembang, dan Methontology, metodologi terstruktur dengan baik yang digunakan untuk membangun ontologi dari awal (Fernández-López dkk, 1997). Jika pada penelitian (Fernández-López dkk, 1997) mengajukan metode Methontology sebagai metode pengembangan ontologi, maka pada penelitian ini penulis menggunakan metode Methontology tersebut dalam pembangunan ontologi gamelan Bali yang kemudian digunakan pada Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali.

- e. Penelitian (Pramartha dan Davis, 2016) memperkenalkan kerangka kerja baru berdasarkan prinsip-prinsip budaya Bali (Tri Hita Karana dan Desa Kala Patra) untuk menangkap, mengklasifikasikan, dan mengatur artefak budaya dan mempraktikkan pengetahuan, dan merancang dan mengembangkan prototipe portal digital online untuk memungkinkan berbagi dan pertumbuhan pengetahuan terkait ke kulkul Bali. Sebagai bagian dari portal digital, penelitian (Pramartha dan Davis, 2016) juga mencakup pengembangan ontologi dasar konsep dan istilah terkait kulkul, dan hubungan antar mereka untuk mendukung pencarian semantik dan penelusuran sumber daya online. Jika pada penelitian (Pramartha dan Davis, 2016) memperkenalkan kerangka kerja Tri Hita Karana dan Desa Kala Patra pada *domain* kulkul Bali, maka pada penelitian ini penulis mengintegrasikan kerangka kerja tersebut ke dalam ontologi gamelan Bali yang kemudian digunakan pada Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali.
- f. Penelitian (Pramartha, 2018) mengumpulkan pengetahuan warisan budaya semantik yang berhubungan dengan salah satu aspek dari warisan budaya Bali, yaitu sistem kulkul. Penulis membahas metode dan prosedur penulis untuk mewujudkan tujuan proyek. Kontribusi yang signifikan dari ahli warisan budaya menghasilkan spesifikasi dan fitur kulkul. Juga, keterlibatan komunitas berpengetahuan membantu penulis untuk memperluas dan mengesahkan ontologi kulkul. Akhirnya, pengetahuan warisan budaya dibuat tersedia dalam bentuk ontologi untuk mewakili pengetahuan yang dapat diproses dan dimanipulasi oleh program komputer (Pramartha, 2018). Baik pada penelitian (Pramartha, 2018) maupun penelitian ini sama-sama membahas metode yang digunakan untuk menyediakan pengetahuan warisan budaya Bali dalam bentuk ontologi. Jika pada penelitian (Pramartha, 2018) mengumpulkan pengetahuan warisan budaya semantik pada *domain* kulkul Bali dengan melibatkan komunitas, maka pada penelitian ini penulis mengumpulkan pengetahuan warisan budaya semantik pada *domain* gamelan Bali tanpa melibatkan komunitas.

- g. Penelitian (Pramartha dkk, 2018) menyajikan rincian penelitian yang berhubungan dengan aspek budaya Bali, sistem komunikasi tradisional Bali (kulkul), yang dilakukan di Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mendokumentasikan, mengorganisasi, dan melestarikan pengetahuan kulkul yang relevan untuk manfaat masyarakat Bali, dan generasi muda khususnya dengan merancang dan mengembangkan portal digital sebagai repositori dinamis. mengumpulkan pengetahuan warisan budaya semantik yang berhubungan dengan satu aspek dari warisan Bali, sistem kulkul. *Portal digital prototipe* diimplementasikan oleh penulis di *cloud* untuk memfasilitasi pertumbuhan elastis dan akses pengguna yang mudah ke sumber daya untuk membaca dan menambahkan konten. Hasil evaluasi penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna menganggap portal digital relatif berguna dan mudah digunakan (Pramartha dkk, 2018). Penelitian (Pramartha dkk, 2018) memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu pada pembangunan sistem dan metode evaluasi penelitian yang digunakan. Jika pada penelitian (Pramartha dkk, 2018) mengimplementasikan ontologi kulkul Bali pada sebuah portal digital, maka pada penelitian ini penulis mengimplementasikan ontologi gamelan Bali pada Sistem Manajemen Pengetahuan Gamelan Bali.

2.2 Website

Secara etimologi, website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang terkumpul dalam sebuah domain atau sub domain yang tempatnya berada dalam *World Wide Web (WWW)* di dalam internet. Sebuah halaman web biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*) yang selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu sebuah protokol yang menyampaikan informasi dari server website untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui web browser. Semua publikasi dari website tersebut dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat besar.

World Wide Web merupakan jaringan dokumentasi yang sangat besar yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Satu set protokol yang mendefinisikan

bagaimana system bekerja dan mentransfer data, dan sebuah software yang membuatnya bekerja dengan mulus. Web menggunakan teknik hypertext dan multimedia yang membuat internet mudah digunakan dijelajahi dan dikontribusikan. Web merupakan sistem *hypermedia* yang berarea luas yang ditujukan untuk akses secara universal. Salah satu kuncinya adalah kemudahan tempat seseorang atau perusahaan dapat menjadi bagian dari web berkontribusi pada web (Hanson, 2000). Sedangkan menurut (Hardjono, 2006) “web merupakan fasilitas *hyperteks* untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi, dan data multimedia lainnya.”

Halaman-halaman dari website dapat diakses melalui URL (*uniform Resource Locator*) yang biasanya disebut dengan *HOME PAGE*. URL ini mengatur halaman situs untuk menjadi sebuah hirarki mekipun hyperlink yang ada di dalam halaman tersebut mengatur para pembaca dan memberi tahu mereka susunan keseluruhan dan bagaimana arus informasi ini berjalan. Beberapa website membutuhkan subskripsi (data masukan) agar para user bisa mengakses sebagian atau keseluruhan isi website tersebut. Contohnya, ada beberapa situs-situs bisnis, situs email gratis, yang membutuhkan sub skripsi agar dapat mengakses situs tersebut. Penemu website adalah Sir Timthy John Barnes Lee, sedangkan website yang tersambung dalam jaringan pertama kali muncul pada tahun 1991. Awalnya Sir Timthy membuat website adalah untuk mempermudah tukar menukar dan mempengaruhi informasi kepada sesama peneliti di tempat Sir Timthy bekerja. Pada tanggal 30 April 1993, CERN (tempat dimana Sir Timthy bekerja) menginformasikan bahwa WWW dapat digunakan secara gratis oleh semua orang. Sebuah website bisa berupa hasil bekerja dari perorangan atau individu, atau menunjukan kepemilikan dari sebuah organisasi, perusahaan, dan biasanya website menunjukan beberapa topik khusus, atau kepentingan tertentu.

Website ditulis atau secara dinamik dikonversi menjadi *HTML* dan diakses melalui sebuah program software yang biasa disebut dengan web broser, yang dikenal juga dengan *HTTP* client. Halaman *website* dapat dilihat atau diakses melalui jaringan komputer dan internet, perangkat dapat berupa komputer pribadi, laptop, PDA ataupun telepon seluler. Sebuah website dibuat di dalam sebuah sistem

komputer yang dikenal dengan web server, atau yang disebut yang disebut juga *HTTP server*, artinya software yang dipakai akan menjalankan suatu sistem, yang kemudian menerima intruksi dari pengunjung website, lalu mengirim halaman-halaman yang diperlukan untuk memenuhi permintaan pengunjung. Apache dan *Microsoft Internet Server (IIS)*, adalah perangkat lunak yang biasa digunakan untuk web server.

Beberapa tahun lalu, masih sangat mudah untuk mengelompokan jenis-jenis Website berdasarkan fungsi dan tujuannya, namun dengan berkembangnya teknologi baik internet, browser, script dan program untuk membangun website serta teknologi alat untuk mengakses internet, maka jenis websitepun semakin beragam dan semakin kompleks.

Untuk membuat *website* diperlukan beberapa komponen yang harus ada (terinstal) di dalam komputer, yaitu sebagai berikut.

1. *Web browser* merupakan komponen yang wajib yang harus ada di komputer. Untuk menjalankan aplikasi web harus menggunakan web browser, beberapa contoh web browser yaitu *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Chrome, Safari*, dan lain-lain.
2. *Web Server* merupakan perangkat lunak wajib jika membuat halaman web dinamis. Dalam web server semua *script web* diletakkan, biasanya diletakkan di "*document root*" dalam web server tersebut. Dengan menggunakan *web server* maka pembuat web dapat melakukan ujicoba terhadap halaman-halaman web yang dibuat, tanpa adanya koneksi langsung ke internet (localhost). Contoh *web server* adalah *IIS, Apache, Xitami*.
3. *Script* digunakan untuk membuat web statis menggunakan *client side scripting (HTML, CSS, Java Script)*. Untuk membuat web dinamis menggunakan server side scripting (*ASP, PHP, JSP*).
4. Database server merupakan tempat penyimpanan data dalam sebuah web. Contohnya *MySQL, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), PostgreSQL*.

5. *Web editor* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengetikkan perintah-perintah script yang digunakan baik itu client side scripting maupun *server side scripting*. Beberapa *web editor* dapat digunakan untuk mengatur *layout* (tampilan) web secara instan. Berikut contoh *web editor* adalah *Sublime Text*, *Notepad*, *Macromedia Dreamweaver*, *Ultra Edit*, *Adobe Go Live*, *Netbean*.
6. *Image Editor* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola gambar-gambar dan animasi yang akan digunakan di dalam halaman web. Berikut contoh *Image Editor*: *Adobe Photoshop*, *Corell Draw*, *Macromedia Flash*.

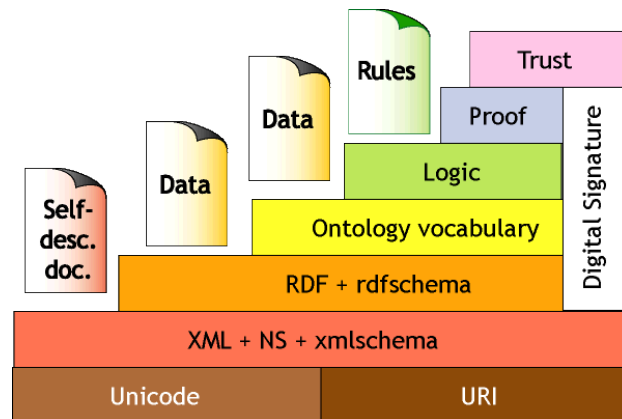
2.3 Semantic Web

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 dkk, 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 2.1.



Gambar 2. 1 Arsitektur semantic web

Berikut ini deskripsi dari masing-masing *layer*.

- 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.

2.4 Ontologi dan Peranannya 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, juga 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 dan Van Harmelen, 2008).

Sebuah ontologi didefinisikan sebagai sebuah spesifikasi formal dan eksplisit dari sebuah konseptual (Antoniou dan Van Harmelen, 2008). 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 (1993), 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 dan 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 (Cameron dkk, 2007). Beberapa penelitian yang fokus dalam penggunaan ontologi dalam usaha melestarikan warisan budaya adalah pada penelitian oleh Noor dkk (2010), Sanabila dkk (2014), dan Pramatha dkk (2016, 2018).

2.5 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 pengguna yang menginginkan subbahasa yang sangat ekspresif dan secara sintaks lepas dari *RDF* tanpa jaminan komputasional.

2.6 *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*).

2.7 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*.

2.8 Apache Jena Fuseki

Apache Jena Fuseki bertindak sebagai server untuk mengeksekusi SPARQL dalam mengolah data RDF. Pada dasarnya SPARQL sama seperti SQL, yakni bahasa *query* data. Perbedaannya adalah SQL merupakan *command* untuk PHP, sedangkan SPARQL untuk RDF. Fuseki juga memungkinkan web mengakses file ontologi untuk proses *upload*, *update*, dan *query* di dalam browser, juga melihat hasil untuk proses yang terjadi tanpa mengubah file asal. Berbeda dengan Protégé, Fuseki merupakan *tools* untuk membina ontologi serta tidak menjalankan *query* di browser, melainkan di *local*. Oleh karena itu, Fuseki perlu diinstal untuk menjalankan proses secara protokol HTTP.

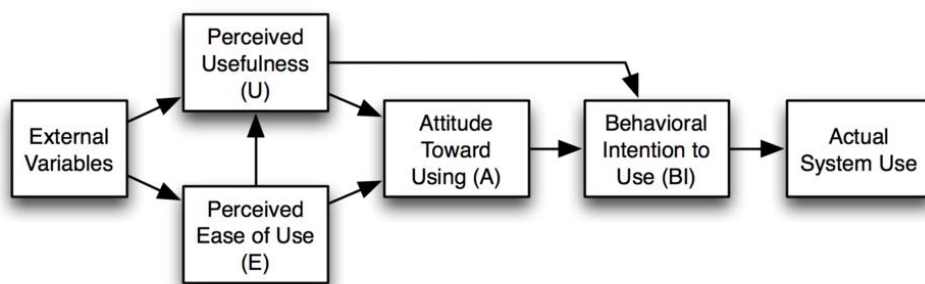
2.9 Protégé

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 memngembangkan 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*.

2.10 Technology Acceptance Model (TAM)

Model penerimaan teknologi (*Technology Acceptance Model*, TAM) adalah teori sistem informasi yang memodelkan bagaimana pengguna menerima dan menggunakan teknologi. TAM bertujuan untuk menjelaskan dan memprediksi penerimaan pengguna terhadap sistem informasi. Model penerimaan teknologi Davis (1989) telah diuji secara luas dan diterima secara luas di antara para peneliti di bidang TI sebagai model berbasis teori dengan validitas prediktif yang baik. TAM menjelaskan hubungan sebab akibat antara keyakinan (kegunaan sistem informasi dan kemudahan penggunaan sistem informasi) dan sikap, niat, dan penggunaan aktual dari pengguna. TAM secara luas dianggap sebagai model teoritis yang relatif kuat untuk menjelaskan penggunaan TI. Dari perspektif praktisi, TAM berguna untuk memprediksi apakah pengguna akan mengadopsi teknologi informasi baru. TAM berupaya menguji dan memprediksi mengapa orang menerima atau menolak teknologi informasi (Davis, 1989). Gambar 2.2 menunjukkan diagram alur dari TAM.



Gambar 2. 2 Diagram alur dari TAM, diadopsi dari Davis (1989)

2.11 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” (Cameron, 2007).

2.12 Gamelan Tradisional 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 (Sunarto, 2014).

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, dan 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 (Arsana, Simatupang, Soedarsono, & Dibia, 2014):

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 mengaturnya 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

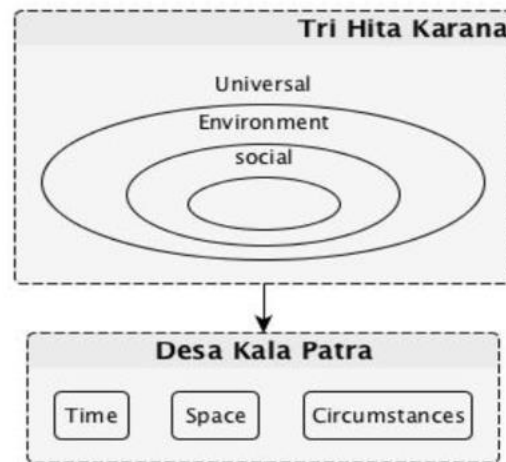
Bhuta Yadnya adalah korban suci kepada Bhuta dan Kala (kekuatan negatif) yang bertujuan untuk membersihkan alam beserta isinya. Dalam upacara Bhuta Yadnya biasanya digunakan gamelan Baleganjur.

2.13 Kerangka Kerja Tri Hita Karana (THK) dan Desa Kala Patra (DKP)

Kerangka Kerja Tri Hita Karana (THK) dan Desa Kala Patra (DKP) adalah kerangka kerja yang diusulkan oleh Pramatha (2016) yang mengambil filosofi budaya Bali yaitu Tri Hita Karana dan Desa Kala Patra. Tri Hita Karana memiliki arti tiga penyebab kebahagiaan dengan menekankan kepada keseimbangan hubungan manusia di dalam dunia ini, yaitu sebagai berikut.

- 1) Parahyangan yaitu hubungan manusia dengan Tuhan (*Universal/God*).
- 2) Palemahan yaitu hubungan manusia dengan alam sekitarnya (*environment*).
- 3) Pawongan yaitu hubungan dengan sesama manusia (*social*).

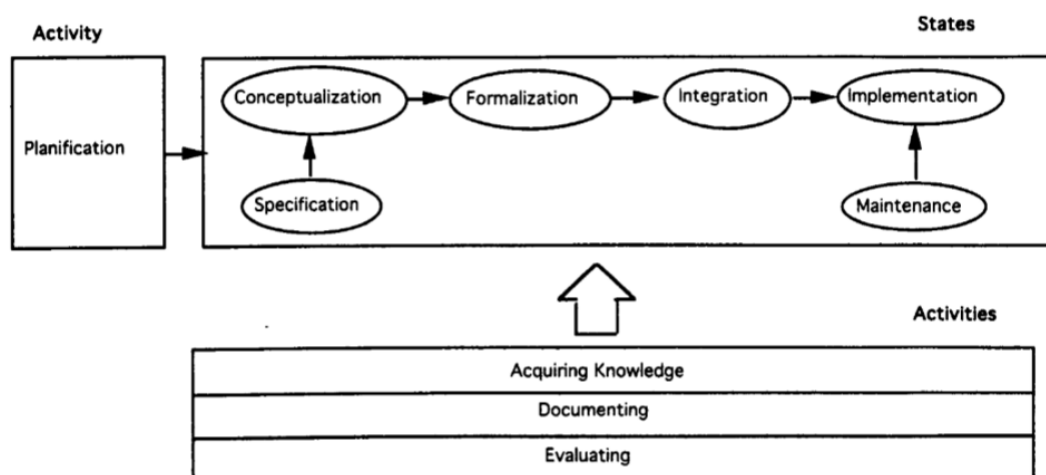
Sedangkan konsep desa kala patra (*time, space, circumstances*) merupakan konsep dimana orang Bali menerima perbedaan yang terjadi di masyarakat yang disebabkan oleh perbedaan tempat (desa), waktu (kala), dan keadaan (patra). Juga, konsep ini memberikan pemahaman bahwa budaya Bali merupakan budaya yang sangat dinamis, terus berkembang dan beradaptasi seiring dengan perubahan jaman maupun masuknya budaya lain tanpa menghilangkan identitas inti dari budaya Bali itu sendiri. Gambar 2.3 menunjukkan diagram dari kerangka kerja THK dan DKP.



Gambar 2. 3 Diagram kerangka kerja Tri Hita Karana (THK) dan Desa Kala Patra (DKP), diadopsi dari Pramatha (2016)

2.14 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 (Fernández-López dkk, 1997). Gambar 2.4 menunjukkan alur dari metode Methontology.



Gambar 2. 4 Diagram alur dari metode Methontology, diadopsi dari Fernández-López dkk (1997)

Berikut ini deskripsi dari masing-masing tahapan pada metode Methontology.

i. Tahap Spesifikasi

Tujuan dari fase spesifikasi adalah untuk menghasilkan dokumen spesifikasi ontologi informal, semi formal atau formal yang ditulis dalam bahasa alami, masing-masing menggunakan seperangkat representasi menengah atau menggunakan pertanyaan kompetensi.

ii. Tahap Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah kegiatan independen dalam proses pengembangan ontologi. Sebagian besar akuisisi dilakukan bersamaan dengan fase spesifikasi persyaratan, dan berkurang seiring proses pengembangan ontologi berkembang maju.

iii. Tahap Konseptualisasi

Pada bagian ini akan disusun pengetahuan domain dalam model konseptual yang menggambarkan masalah dan solusinya dalam hal kosa kata domain yang diidentifikasi dalam aktivitas spesifikasi ontologi. Hal yang dilakukan adalah membangun daftar istilah lengkap. Istilah mencakup konsep, *instance*, kata kerja, dan properti. Jadi, daftar istilah mengidentifikasi dan mengumpulkan semua pengetahuan domain yang berguna dan berpotensi dapat digunakan beserta artinya.

Dalam menyusun pengetahuan domain dalam model konseptual yang menggambarkan masalah dan solusinya dalam hal kosakata domain yang diidentifikasi dalam aktivitas spesifikasi ontologi, dibangun daftar istilah lengkap yang mencakup konsep, *instance*, kata kerja, dan properti. Daftar istilah mengidentifikasi dan mengumpulkan semua pengetahuan domain yang berguna dan berpotensi dapat digunakan serta artinya.

iv. Tahap Integrasi

Dalam tahap ini, mempertimbangkan penggunaan kembali definisi yang sudah dibangun ke dalam ontologi. Dalam mempertimbangkan penggunaan kembali definisi yang sudah dibangun ke dalam ontologi, penulis memeriksa meta-ontologi untuk memilih yang lebih sesuai dengan konsep. Tujuannya adalah untuk menjamin bahwa set definisi baru dan yang digunakan kembali didasarkan pada set istilah dasar yang sama. Kemudian, penulis mencari tahu perpustakaan ontologi mana yang memberikan definisi istilah-istilah yang semantik dan implementasinya koheren dengan istilah-istilah yang diidentifikasi dalam konseptualisasi.

v. Tahap Implementasi

Tahap ini merupakan proses implementasi dari perancangan ontologi. Setiap bagian ontologi didefinisikan sesuai dengan hasil dari tiap tahapan tugas pada Methontology, dimana *concept* didefinisikan sebagai *class*, *ad-hoc binary relation* didefinisikan sebagai *object properties*, *class attribute* dan *instance attribute* didefinisikan sebagai *datatype properties*, dan *instances* didefinisikan sebagai individual. Perancangan konseptual ontologi yang telah dilakukan menggunakan metode Methontology kemudian diformalisasikan menggunakan perangkat lunak Protégé.

vi. Tahap Evaluasi

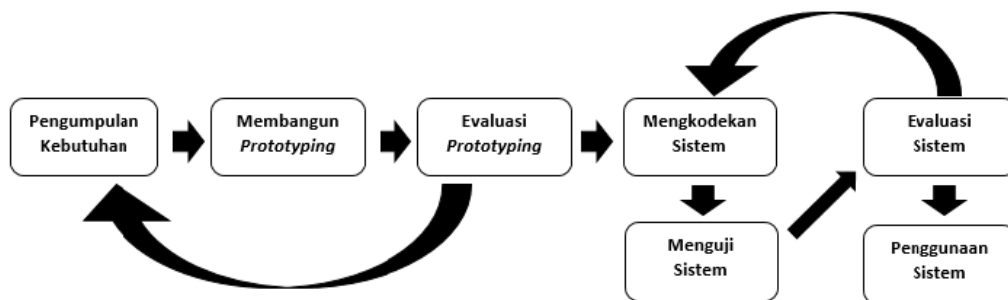
Evaluasi berarti melaksanakan penilaian teknis ontologi, lingkungan perangkat lunak, dan dokumentasinya sehubungan dengan kerangka acuan (dalam kasus kami dokumen spesifikasi kebutuhan) selama setiap fase dan antara fase dari siklus hidup mereka. Evaluasi merangkum istilah verifikasi dan validasi. Verifikasi mengacu pada proses teknis yang menjamin kebenaran ontologi, lingkungan perangkat lunak terkait, dan dokumentasi sehubungan dengan kerangka acuan selama setiap fase dan antara fase dari siklus hidup mereka.

vii. Tahap Dokumentasi

Tidak ada pedoman yang disepakati tentang cara mendokumentasikan ontologi. Dalam banyak kasus, satu-satunya dokumentasi yang tersedia adalah dalam kode ontologi, teks bahasa alami yang dilampirkan pada definisi formal, dan makalah yang diterbitkan dalam proses konferensi dan jurnal yang mengatur pertanyaan-pertanyaan penting dari ontologi yang sudah dibangun.

2.15 Metode Prototyping

Metode *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 2.5 menunjukkan diagram alur pengembangan sistem yang menggunakan metode *Prototyping*.



Gambar 2. 5 Diagram alur pengembangan sistem dengan metode Prototyping