

Pengembangan Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna Kepakisan Dengan Metode Pencarian Breadth First Search

I Putu Agus Ariana¹, I Made Agus Wirawan², I Made Putrama³
Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

E-mail: agusariana94@gmail.com¹, imade.aguswirawan@undiksha.ac.id², made.putrama@undiksha.ac.id³

Abstrak—Bali terkenal dengan adat-istiadatnya, salah satunya yang dapat dilihat pada masyarakat Bali sampai saat ini yaitu begitu taat untuk tetap ingat dengan asal muasal dari mana dirinya berasal atau yang sering disebut kawitan. Salah satunya kawitan yang ada di Bali adalah Sri Kresna Kepakisan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan sebuah sistem web semantik silsilah keluarga Sri Kresna Kepakisan dengan metode pencarian *Breadth First Search*.

Dalam pengembangan sistem web semantik ini hanya sampai batas merepresentasikan data *Resourch Description Framework*. Model pengembangan web semantik ini menggunakan model waterfall yang didalamnya terdapat proses pengujian yang terdiri dari uji black box, white box, uji ahli serta uji respon terhadap pengguna sistem tersebut. Hasil akhir dari penelitian ini berupa sistem web semantik silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan dengan metode pencarian *Breadth First Search* yang menampilkan informasi terkait sejarah dan silsilah dari kawitan yang sudah sesuai dengan terjemahan prasasti yang ada.

Kata kunci—Kawitan, Sri Kresna Kepakisan, Web Semantik, RDF, BFS.

Abstract—Bali is famous by cultures, one of which can be seen the Balinese people until now is so obedient to keep inheritance, it's called 'Kawitan'. One of the Kawitan in Bali is Sri Kresna Kepakisan. The purpose of this research is to develop a semantic web system of family lineage Sri Krishna Kepakisan using Breadth First Search search methods. In the development of this semantic web system just represents the Resourch Description Framework (RDF) data.

The making of RDF is done by referring to metadata standardization of CIDOC CRM in determining attributes that will exist in the databases. Semantic web development model uses a waterfall model in which there is a testing process consisting of black box testing, white box testing, expert testing and response testing to the user of the system. The results of research is the semantic web system of family lineage (Kawitan) Sri Kresna Kepakisan using Breadth First Search search methods which displays information based on inscription related to Kawitan's histories

Keywords—Kawitan, Sri Kresna kepakisan, Semantic Web, RDF, BFS

I. PENDAHULUAN

Bali merupakan pulau yang memiliki berbagai macam kebudayaan yang beraneka ragam diantaranya dapat dilihat pada suku, tarian, kuliner, dan adat-istiadatnya. Salah satu yang masih kental dan dipegang teguh oleh masyarakat Bali dapat dilihat dari bagaimana masyarakat dalam menjalin hubungan kekerabatan secara lahir dan batin. Masyarakat Bali begitu taat untuk tetap ingat dengan asal muasal dari mana dirinya berasal [1].

Dari hal tersebut yang melahirkan berbagai golongan ditengah masyarakat atau yang lebih di kenal dengan kawitan. Salah satu kawitan yang ada di Bali yaitu Sri Kresna kepakisan. Sistem silsilah keluarga (wangsa atau soroh) yang ada di Bali sudah terbentuk sejak masuknya pengaruh kerajaan Majapahit yang merupakan kerajaan Hindu sehingga pada setiap daerah dibali bermunculan beberapa kerajaan-kerajaan kecil, padahal di Bali saat itu memang terdapat suku Bali asli (Bali Aga) sehingga di Bali terbentuk 2 kelompok masyarakat yaitu Bali aga dan Bali Majapahit [2].

Namun saat ini masih banyak masyarakat yang masih belum tahu tentang asal muasal dari dirinya. Hal ini banyak diperanguhi oleh beberapa faktor diantaranya: (1) Tidak terdata dengan baik silsilah keluarga dari awal sampai keluarga saat ini (2) Masyarakat hanya tahu leluhurnya dari mendengar cerita orang tuanya tanpa tahu kebenaran dari silsilah keluarganya (3) Cerita-cerita yang ada tentang kawitan masih dalam bentuk naskah kuno dalam bahasa kawi atau jawa kuno yang tentunya sulit untuk dibaca oleh masyarakat

Saat ini pemanfaatan teknologi dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan diatas. Internet sebagai media informasi yang banyak digunakan oleh masyarakat. Salah medianya yaitu web, saat ini banyak web yang mawadahi tentang silsilah keluarga di Bali namun informasi yang diberikan hanya sebuah asumsi semata dan belum tentu kebenarannya. Web sendiri mengalami perkembangan yang sangat signifikan dimulai dari *Web 1.0*, *Web 2.0* dan yang tren sekarang *Web 3.0* (Web Semantik). Web Semantik merupakan generasi web yang mawadahi dari sekumpulan informasi yang dikumpulkan dengan metode tertentu agar dapat dengan

mudah diolah oleh mesin dalam skala yang besar, jadi dapat dikatakan web semantik sebuah teknologi web yang bisa dibaca oleh mesin. Didalam web semantik terdapat beberapa layer pendukung penyusunan diantaranya *XML dan XML Schema, RDF dan RDF Schema, Ontology, Logic*, serta *Proof*. Dalam pengembangan sistem web semantik silsilah keluarga Sri Kresna kepakistan hanya sampai pada batas merepresentasikan data silsilah dalam bentuk *RDF*. Untuk mendukung kinerja dari web semantik khususnya dalam fungsi pencariannya maka diperlukan algoritma pencarian salah satunya menggunakan metode pencarian *Breadth First Search*. Metode ini merupakan metode pencarian yang memiliki struktur algoritma yang melakukan pencarian melebar mengunjungi semua node pada level yang sama dan pada level yang selanjutnya hingga didapatkan goalnya. Dalam penggunaan metode ini tidak akan menemui jalan buntu karena metode ini akan menemukan solusi dan jumlah langkah dalam pencarian.

Penelitian terkait yang sudah ada antara lain penelitian yang dilakukan oleh Candrabiantara, Siahaan, & Yuhana (2013) yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Visualisasi Silsilah Keluarga Berbasis Ontologi", penelitian selanjutnya yang dilakukan Ayuningtyas (2009) dengan penelitian yang berjudul "Aplikasi bibliografi Perpustakaan Berbasis Teknologi Web Semantik", penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Pradnyani, Setiawan, & Suning (2014) dengan penelitian yang berjudul "Perancangan Ontologi sebagai Teknologi Penyimpanan Informasi untuk Penelusuran Pustaka pada SIRREF JTETI UGM", kemudian penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo & Midayah (2014) dengan penelitian yang berjudul Penggunaan Metode Depth First Search (DFS) dan Breadth First Search (BFS) pada Strategi Game Kamen Rider Decade Versi 0.3 "

Dari beberapa yang sudah dijelaskan, peneliti ingin mengembangkan sebuah sistem 'Web Semantik Silsilah Keluarga Sri Kresna Kepakistan dengan metode pencarian Breadth First Search' yang didalamnya membuat semua informasi terkait silsilah keluarga kawitan Sri Kresna kepakistan.

II. KAJIAN TEORI

A. Sejarah Kawitan Sri Kresna Kepakistan

Awal mula terbentuknya kawitan Sri Kresna Kepakistan yang ada di Bali, kepakistan asal katanya "pakis" yang berarti paku. Gelar kepakistan diberikan kepada brahmana yang ditugasi sebagai raja (dalem) atau kesatria. Gelar kepakistan yang diberikan kepada kesatria adalah Sira Arya Kepakistan. Beliau adalah keturunan Sri Jayasabha, berasal dari keturunan Maha Raja Airlangga, raja Kahuripan (Jawa). Gelar paku di Jawa pertama kali digunakan oleh Susuhunan Kartasura: Paku Buwono I pada tahun 1706 M.

Dalam babad Dalem Mpu Wira Dharma berputra tiga orang yaitu: Mpu Lampita, Mpu Adnyana, Mpu Pastika. Selanjutnya Mpu Pastika berputra dua orang yaitu: Mpu Kuturan berasrama di Lemah Tulis dan Mpu Beradah pergi ke Daha serta menjadi pendeta kerajaan (bhagawanta) dari raja

Airlangga dan dikaitkan dengan cerita calonarang yang amat terkenal di Bali. Kemudian Mpu Beradah berputra seorang yang bernama Mpu Bahula yang kemudian kawin dengan Ratnamanggali. Dari perkawinan ini lahirlah beberapa putra: Mpu Panawasikan, Mpu Asmaranatha, Mpu Kepakistan dan Mpu Sidimantra. Akhirnya Mpu Panawasikan berputra: Mpu Angsoka, Mpu Nirartha. Mpu Kepakistan yang berputra empat orang yaitu: tiga putra dan seorang putri. Putra yang bungsu Mpu Kresna Kepakistan diangkat menjadi raja di Bali. Dengan demikian Sri Kresna Kepakistan yang menjadi raja di Bali adalah dari keturunan brahmana yang kebangsawannya diubah menjadi kesatria atau dari Danghyang / Mpu menjadi Sri yaitu Sri Kresna Kepakistan.

Dalem Ketut kemudian bergelar Dalem Sri Kresna Kepakistan, mulai memimpin pemerintahan kerajaan Bali Dwipa pada tahun 1350 M atau 1272 isaka. Oleh penduduk Bali beliau disebut sebagai I Dewa Wawu Rawuh atau Dalem Tegal Besung. Dalam perjalanannya dari Majapahit ke pulau Bali rombongan dari Majapahit mendarat di pantai Lebih, kemudian ke arah timur laut menuju Samprangan. Dalam pemerintahannya Dalem Sri Kresna Kepakistan didampingi oleh Arya Kepakistan/Sri Nararya Kresna Kepakistan yang menjabat sebagai Patih Agung berasal dari Dinasti Warmadewa yang merupakan keturunan Raja atau Kesatria Kediri. Sehingga baik adipati maupun patih agungnya berasal dari satu desa yaitu desa Pakis di Jawa Timur sehingga setibanya beliau di Bali menggunakan nama yang hampir sama yaitu adipatinya bergelar Sri Dalem Kresna Kepakistan sedangkan patih agungnya bergelar Arya Kepakistan atau Sri Nararya Kresna Kepakistan

Dalam pemerintahannya dalem didampingi oleh Ki Patih Wulung yang menjabat sebagai Mangku Bumi. Ibu kota kerajaan dipindahkan dari Gelgel ke Samprangan (Samplangan). Dipilihnya daerah Samprangan karena ketika ekspedisi Gajah Mada, desa Samprangan mempunyai arti historis, yaitu sebagai perkemahan Gajah Mada serta tempat mengatur strategi untuk menyerang kerajaan Bedahulu. Dalam kenyataan menunjukkan bahwa jarak desa Bedahulu ke Samprangan hanya kurang lebih 5 km.

Dari Babad Dalem diketahui bahwa dalam menjalankan pemerintahan sebagai wakil dari Majapahit di pulau Bali Dalem Sri Kresna Kepakistan dibekali dengan pakaian kebesaran kerajaan dan sebilah keris yang bernama si Ganja Dungkul yang memberikan konsep kebudayaan yang memadukan kebudayaan Jawa dengan Bali, dan tanda-tanda kebesaran itu berfungsi sebagai symbol atau lambang kekuasaan yang sah. Dalem Sri Kresna Kepakistan beristri dua, yaitu yang pertama Ni Gusti Ayu Tirta, merupakan putri dari Arya Gajah para melahirkan putra pertama yang bernama Dalem Wayan (Dalem Samprangan), putra kedua bernama Dalem Di-Madia (Dalem Tarukan) Dewa Ayu Wana (putri, meninggal ketika masih anak-anak), dan putra yang terkecil Dalem Ketut (Dalem Ketut Ngulesir). Dari istri yang kedua Ni Gusti Ayu Kuta Waringin merupakan putri dari Arya Kutawaringin, yang melahirkan Dewa Tegal Besung. Masa pemerintahan Sri Kresna Kepakistan di Bali merupakan awal terbentuknya dinasti baru yaitu dinasti Kresna Kepakistan yang

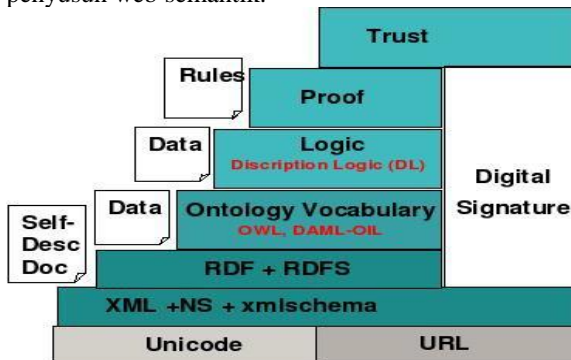
kemudian berkuasa di Bali sampai awal abad ke-20 (1908) yang menjadi cikal bakal dari kawitan Sri Kresna Kepakisan yang ada di Bali [3].

B. Web Semantik (Web 3.0)

Web semantik menjadi salah satu teknologi yang terbaru dalam dunia web. Web semantik sendiri memiliki pengertian web yang memiliki makna dan sebuah teknologi yang mempunyai basis pengetahuan tertentu sehingga dapat dikatakan memiliki sifat yang lebih pintar karena dapat di baca oleh mesin [4].

Konsep web semantik ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2001, oleh Tim Berners-Lee, penemu *World Wide Web*. Menurut Tim Berners Lee, saat ini struktur dalam web saat ini hanya didominasi oleh dokumen atau *web of document* yang tidak terstruktur dan nantinya dijadikan menjadi *Web of data*. Tujuan dari dibentuknya Web of data agar memungkinkan komputer untuk melakukan pekerjaan yang lebih berguna yang memiliki artin kemampuan mesin sama dengan manusia dalam membaca web.

Dalam pengembangan web semantik terdiri dari beberapa layer pendukung diantaranya *URI*, *XML* dan *XML Schema*, *RDF* dan *RDF Schema*, *Ontology Vocabulary*, *Logic*, serta *Proof* dan *Trust*. Berikut susunan dari layer pendukung penyusun web semantik.



Gambar 1 Arsitektur Web Semantik

(Sumber: World Wide Web Consortium (W3C))

Gambar 1 menggambarkan layer-layer pendukung yang mendeskripsikan teknologi web yang dipakai untuk membangun semantik web, dimana tiap lapisan memiliki fungsi masing-masing yaitu :

(1) *URI (Internationalized Resource Identified)* yang merupakan penamaan yang unik untuk identifikasi dalam web semantik. (2) *XML (Extensible Markup Language)* merupakan bahasa framework yang dapat digunakan bersama bahasa pemrograman lain seperti PHP, Java, Ruby, dan lainnya. (3) *RDF (Resource Description Framework)*, menyediakan model dan tata bahasa yang memiliki fleksibilitas dalam mendeskripsikan informasi dan metadata sehingga mudah untuk dapat dibaca dan dipahami oleh komputer. *RDF schema*, digunakan untuk membuat kosakata (*vocabulary*) sehingga menjadikan informasi tersebut *machi friendly* dan

machine-processable. (3) *Ontology*, merupakan sebuah konsep yang menggambarkan hubungan antar entitas. Dalam web semantik membutuhkan bahasa yang lebih tinggi diatas *RDF* yaitu bahasa *Ontology* yang dapat menggambarkan secara rinci dari istilah yang digunakan dalam dokumen web. (4) *Logic and Proof*, penalaran logis untuk membangun konsistensi dan kebenaran suatu kumpulan data dan untuk menyimpulkan kesimpulan yang tidak dinyatakan secara eksplisit.

C. XML (Extensible Markup Language) dan XML Schema

Extensible Markup Language (XML) merupakan bahasa markup yang didesain untuk menjadi sarana yang mudah dalam pertukaran data antar sistem yang berbeda-beda. Dalam penggunaannya *XML* tidak ditekankan pada menampilkan data namun lebih kepada pemisahan antara data dan *HTML* sehingga data yang tersimpan tidak lagi dalam *HTML* melainkan diluarnya, jadi jika data tersebut berubah tidak akan merubah dari struktur *HTML*. *XML Schema* merupakan bahasa yang digunakan untuk mendefinisikan suatu aturan yang harus dipatuhi oleh dokumen *XML* agar hasilnya sesuai dengan *schema XML* tersebut

D. Resource Description Framework (RDF) dan RDF Schema

Resource Description Framework (RDF) menjadi salah satu layer pendukung penyusunan Web Semantik. *RDF* dalam penjabarannya dibagi menjadi 3 yaitu yang lebih dikenal dengan konsep *n-triple* yaitu subjek menjadi titik dan predikat serta objeknya menjadi target. Subjek tersebut mengacu pada resource yang ingin dideskripsikan dan predikat selanjutnya menggambarkan kelakuan atau karakteristik dari resource tersebut dan mengekspresikan hubungan antara subjek dan objek.

Resource Description Framework (RDF) memungkinkan bagi setiap orang untuk berbagi informasi karena *RDF* bukan didefinisikan semantik secara langsung pada sumber namun lebih melakukan penjelasan agar lebih dipahami oleh mesin. Dalam penulisannya dokumen *RDF* menggunakan *XML* agar mudah dalam melakukan pertukaran informasi antar berbagai jenis komputer dengan menggunakan berbagai sistem informasi dan bahasa aplikasi.

Manfaat dari *RDF* (1) Menyediakan kerangka kerja yang konsisten, *Resource Description Framework (RDF)* mendorong pemberian metadata tentang sumber daya Internet. (2) *Resource Description Framework (RDF)* juga mencakup standar sintaks untuk menggambarkan dan *query* data, maka perangkat lunak yang memanfaatkan metadata lebih mudah menjalankannya dan lebih cepat untuk menghasilkannya. (3) Standarisasi sintaks dan kemampuan permintaan memungkinkan aplikasi untuk bertukar informasi dengan lebih mudah. (4) Mesin pencari mendapatkan hasil yang lebih tepat dari pencarian, berdasarkan metadata bukan pada indeks yang berasal dari pengumpulan teks lengkap. (5) Para pengembang perangkat lunak memiliki data yang lebih tepat untuk bekerja dengan lebih cerdas..

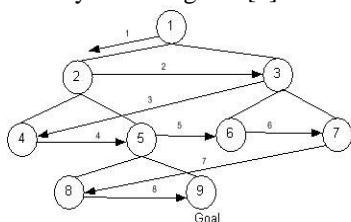
RDF Schema (RDFS) dapat dipandang sebagai kamus data untuk mendeskripsikan properti dan kelas dari sumber daya *RDF*. Mekanisme yang diadopsi dalam *RDF* untuk mengatur ekspresi tentang batas adalah dengan membuat *resources*, *properties*, *types* dan *statement* sebagai objek utama di dalam Web. Artinya, ekspresi tersebut memiliki *URI* dan tidak dibatasi pada level dasar untuk dikombinasikan sedemikian rupa.

E. International Committee For Documentation Conceptual Reference Model (CIDOC CRM)

CIDOC CRM merupakan sebuah hasil dari pengembangan standarisasi metadata oleh International Committee for Documentation (CIDOC). Metadata sendiri merupakan informasi tambahan yang menyertai dan mendeskripsikan tentang sebuah data tertentu. Seperti contohnya manusia memiliki metadata yang menginformasikan memiliki nama, tanggal lahir, alamat, umur, dan sebagainya [5]. Pengembangan CIDOC CRM sendiri dimulai pada tahun 1996 di bawah naungan ICOM-CIDOC Documentation Standards Working Group. Sejak tahun 2000, pengembangan CRM telah resmi didelegasikan oleh ICOM-CIDOC ke CIDOC CRM Special Interest Group, yang bekerja sama dengan ISO working group ISO/TC46/SC4/WG9 untuk membawa CRM ke dalam bentuk dan status standar internasional [6].

F. Metode Breadth First

Breadth First Search merupakan salah satu dari metode pencarian buta. Istilah buta disini lebih dikenal dengan nama *blind*. Dikatakan buta karena memang tidak ada informasi awal yang digunakan dalam proses pencarian. *Breadth First Search* memiliki alur algoritma yang paling sederhana. Algoritmanya melakukan proses pencarian pada semua node yang berada pada level atau hirarki yang sama secara satu per satu node melebar dari kiri ke kanan secara berurutan berdasarkan tingkat level nodenya terlebih dahulu sebelum melanjutkan proses pencarian pada node di level berikutnya. Jika pada satu level belum ditemukan solusi yang diinginkan, maka pencarian dilanjutkan hingga level berikutnya. Demikian seterusnya hingga ditemukan solusi, maka, dengan cara seperti ini metode menjamin ditemukannya solusi apabila solusinya memang ada [7].



Gambar 2 Metode Breadth First Search

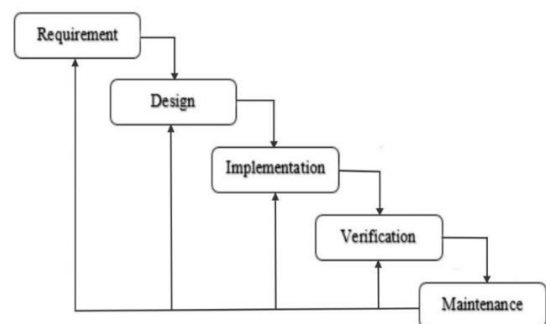
Sumber : (Robin, 2009)

G. Laravel Framework

Laravel adalah salah satu web *application framework* yang bersifat open source. Framework ini berjalan di atas PHP 5 dan berbasis MVC (*Model View Controller*). *Laravel* pertama kali dirilis pada 22 Februari 2012 dan versi stabil terbaru adalah versi 5.4 yang dirilis pada 24 Januari 2017. Model View Controller adalah sebuah metode untuk membuat sebuah aplikasi dengan memisahkan data (*Model*) dari tampilan (*View*) dan cara bagaimana memprosesnya (*Controller*).

III. METODOLOGI

Pengembangan web semantik silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan dengan metode pencarian Breadth First Search ini menggunakan metode SDLC (*Software Development Life Cycle*) yang berfungsi untuk menggambarkan tahapan – tahapan dalam pengembangan perangkat lunak. Proses SDLC yang digunakan adalah model waterfall. Disebut dengan istilah waterfall karena model ini memiliki tahapan yang bersifat sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*) atau pemelihara [8].



Gambar 3 Model Waterfall

Sumber : (Roger S. Pressman P. , 2012)

Berdasarkan Gambar 3 terdapat beberapa langkah atau tahap yang dilakukan diantaranya *requirement definition*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, *integration and system testing* dan *operation and maintenance*.

Pada tahap *requirement definition* adalah tahap pertama yang dilakukan oleh pengembang yaitu menggali informasi dan mengupulkan data serta menganalisis secara langsung pengetahuan yang ada pada masyarakat khususnya yang berkaitan dengan silsilah keluarga, salah satunya yaitu silsilah keluarga Sri Kresna Kepakisan. Dalam tahapan ini peneliti menggunakan media wawancara sebagai media untuk menggali informasi.

Selanjutnya pada tahap *system and software design* adalah tahap dimana pengembang memetakan apa saja nantinya yang menjadi kebutuhan dari sistem serta hasil dari

output yang sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan dari pengguna sistem nantinya. Selain hal tersebut, pengembang pada tahapan ini juga merancang bagaimana nantinya alur sistem yang dikembangkan dan juga membuat rancangan sistem. Dalam pembuatan rancangan pada web semantik silsilah kawitan Sri Kresna Kepakisan dengan metode pencarian *Breadth First Search* menggunakan rancangan *Data Flow Diagram (DFD)* yang terdiri dari beberapa level diantaranya *DFD Level 0*, *DFD Level 1*, dan *DFD Level 2* sub manipulasi data. Selain dari hal tersebut juga dilakukan perancangan arsitektur sistem yang menjelaskan aktivitas yang dapat dilakukan pada sistem, dan pada rancangan penyelesaian kasus perangkat lunak, perancangan struktur data atau database yang terdiri dari beberapa tabel yang nantinya berfungsi untuk menampung data-data yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak, perancangan *ERD (Entity Relationship Diagram)* dan dilakukan perancangan antarmuka sistem yang merupakan proses pembuatan rancangan bangun dari interaksi pengguna sistem dengan komputer.

Pada tahap *implementation and unit testing*, setelah rancangan sistem yang dibuat selanjutnya rancangan tersebut diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman melalui proses coding sehingga dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer. Dalam tahapan implementasi digunakan beberapa *software* dan *framework* pendukung seperti *Software XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)* dan *framework Laravel*. Selain itu untuk mengimplementasikan database yang sebelumnya dirancang dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang disebut *DBMS (Database Management System)*. *DBMS* digunakan oleh user untuk membuat, memelihara, mengontrol dan mengakses database secara praktis dan efisien. Salah satu produk *DBMS* adalah *MySQL (My Structured Query Language)*. Dalam mengimplementasikannya, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing

Tahap *integration and system testing* adalah tahap dari sistem yang sudah dibuat diujicobakan. Semua fungsi – fungsi *software* harus diujicobakan, agar *software* bebas dari *error*, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan. Testing dapat dilakukan dengan melakukan pengujian *whitebox*, *blackbox*, uji akurasi metode, uji ahli media dan uji respon pengguna.

Tahap yang terakhir dalam model *Waterfall* adalah *operation and maintenance*, dimana sistem yang sudah dikembangkan dilakukan pemeliharaan termasuk didalamnya memperbaiki beberapa kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya serta nantinya ditambahkan fitur-fitur yang belum lengkap pada sistem ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

A. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak

Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan yang merupakan bagian dari *requirement analysis and definition* (analisis kebutuhan dan definisi) pada model tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Dewa Ketut Mulastra yang berlokasi di Banjar Bolangan, Desa Penebel, Kecamatan Penebel, Tabanan. Beliau memaparkan bahwa dulu keluarganya salah kawitan dan belum mengetahui betul tentang silsilah keluarga yang beliau dan keluarga saat ini dianut karena dulunya masih terdapat kabar yang simpang siur terhadap silsilah keluarga tersebut hanya sebuah cerita yang turun-temurun yang diceritakan oleh leluhurnya tentang silsilah keluarga tersebut, tentu yang diceritakan tersebut belum tentu kebenarannya dan belum terstruktur dengan baik data-data anggota keluarganya.

Hal tersebut menimbulkan keingintahuan terhadap silsilah keluarga yang benar menurut leluhur sebelumnya, maka dari itu keluarga sepakat untuk nedunang prasasti (menurunkan prasasti) keluarga yang nantinya diharapkan dapat mendapatkan jawaban yang benar terhadap silsilah keluarga tersebut. Dari hasil wawancara dan observasi tersebut informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan seperti kebutuhan perangkat lunak, tujuan pengembangan perangkat lunak dan masukan atau keluaran perangkat lunak.

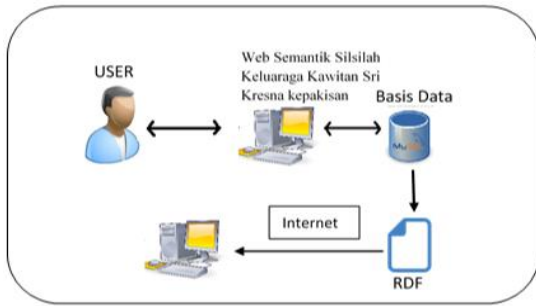
Berdasarkan hasil wawancara serta observasi lapangan secara langsung, pada penelitian ini penulis menawarkan usulan solusi yaitu dikembangkan suatu sistem silsilah keluarga yang berbasis web semantik dimana sistem tersebut nantinya mengacu pada terjemahan prasasti tersebut memuat informasi silsilah keluarga yang benar, selain itu dikembangkannya sistem silsilah keluarga yang berbasis web semantik ini dapat menampilkan informasi yang lengkap terkait silsilah kawitan yang lengkap.

Selanjutnya tahap *system and software design* (sistem dan desain perangkat lunak). Pada tahapan ini dilakukan perancangan kebutuhan fungsional perangkat lunak serta perancangan model fungsional perangkat lunak yang terdiri dari pembuatan *DFD (Data Flow Diagram)*, serta perancangan arsitektur perangkat lunak, struktur data (database), dan perancangan antarmuka.



Gambar 4 DFD Level 0

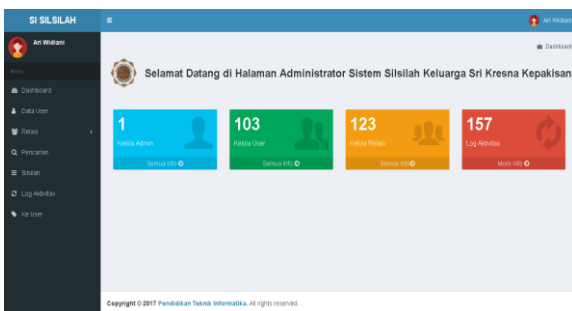
Gambar 4 menjelaskan gambaran secara umum dari cara kerja sistem dengan lingkungan sistem. Diagram konteks menggambarkan hubungan antara sistem dengan entitas luar yang terlibat dengan sistem sistem serta hubungan masukan dan keluaran. Selain diagram juga diambarkan arsitekturnya.



Gambar 5 Arsitektur Perangkat Lunak

Gambar 5 menjelaskan dalam pengembangan sistem web semantik silsilah keluarga Sri Kresna kepakisan ini nantinya akan ter-integrasi dengan dengan sistem web semantik silsilah keluarga lainnya, dengan menggunakan *RDF*. Data silsilah yang nantinya trdapat dalam sistem akan di *generate* kedalam bentuk *RDF*. *RDF* yang nantinya menjadi penghubung dengan web semantik lainnya.

Tahap ketiga *implementation and unit testing*, merupakan tahap mengimplementasikan rancangan yang dibuat sebelumnya dan dijadikan sebuah perangkat lunak yang fungsi di dalamnya sudah semua berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun tampilan antarmuka perangkat lunak Web Semantik Silsilah Keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan adalah sebagai berikut:



Gambar 6 Dashboard Admin

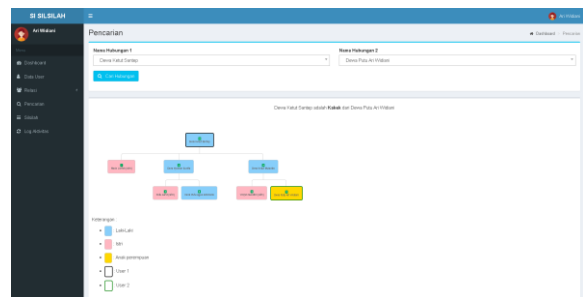
Gambar 6 menunjukkan tampilan pada halaman admin, dimana terdapat beberapa menu yaitu menu dashboard, yang menampilkan jumlah admin, user yang dikelola dan mengelola relasi, menu data user untuk menampilkan data pengguna dari sistem, menu relasi untuk menampilkan relasi diantaranya relasi ayah,ibu, dan istri, menu pencarian yang ditampilkan pencarian hubungan antar 2 user, menu silsilah untuk menampilkan pohon keluarga leluhur dan menu yang terakhir

untuk log aktivitas untuk menampilkan aktivitas yang dilakukan pada sistem.



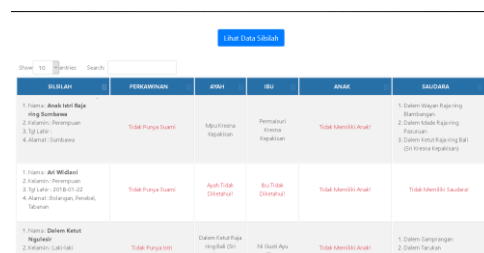
Gambar 7 Tampilan Halaman User

Gambar 7 menunjukkan tampilan pada halaman user, dimana terdapat beberapa menu yaitu menu beranda, yang menampilkan sejarah dari kawitan,menu anggota keluarga untuk menampilkan data keluarga dari yang login, menu pencarian yang ditampilkan pencarian hubungan antar 2 user, menu silsilah untuk menampilkan pohon keluarga yang login dan pohon keluarga secara keseluruhan leluhur dan menu diskusi untuk agar pengguna sistem dapat berinteraksi dan menu yang terakhir menu profil untuk user yang login.



Gambar 8 Menu Pencarian

Gambar 8 menunjukkan menu pencarian dengan menginputkan 2 nama yang akan dicari hubungannya, dalam pencarian ini algoritma dari *BFS* berjalan, maka dari itu pada menu pencarian ini tidak hanya menampilkan hubungan saja, yang ditampilkan juga alur pencarian dari algoritma *Breadth First Search*.



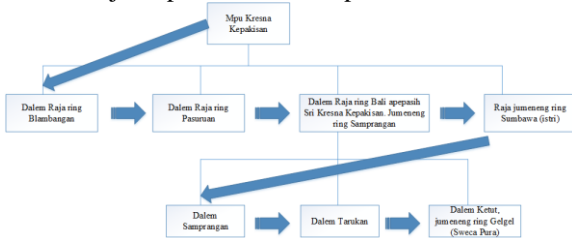
The screenshot shows a 'Web Dummy' interface with a search bar and a table of search results. The table has columns for 'SILSILAH', 'PENGUNJUKAN', 'JENIS', 'JENIS', 'JENIS', and 'DAFTAR'. The table contains several rows of data, including names and dates.

SILSILAH	PENGUNJUKAN	JENIS	JENIS	JENIS	DAFTAR
1. Nama: Anak laki-laki Pang Samudra	Tidak Punya Suami	Mau menikah Kawitan	Perempuan Kawitan	Tidak Memiliki Anak	1. Dalam hubungan Kawitan Berkawitan 2. Dalam Status Kawitan Pangsamudra 3. Dalam Status Kawitan yang baik 4. Dalam Status Kawitan yang baik
1. Nama: Anak Perempuan 2. Nama: Perempuan 3. Nama: Perempuan 4. Nama: Perempuan (Mawita) Mawita	Tidak Punya Suami	Ayah Tidak Ditangkap	ibu Tidak Ditangkap	Tidak Memiliki Anak	1. Dalam hubungan Kawitan Berkawitan 2. Dalam Status Kawitan Pangsamudra 3. Dalam Status Kawitan yang baik 4. Dalam Status Kawitan yang baik
1. Nama: Dalam Kawitan Ngalipat 2. Nama: Perempuan 3. Nama: Perempuan	Tidak Punya Suami	Dalam Kawitan Kawitan	ibu Tidak Ada Kawitan	Tidak Memiliki Anak	1. Dalam hubungan Kawitan Berkawitan 2. Dalam Status Kawitan Pangsamudra 3. Dalam Status Kawitan yang baik 4. Dalam Status Kawitan yang baik

Gambar 9 Tampilan Web Dummy

B. Implementasi Metode Pencarian *Breadth First Search* dan Pembuatan Skema RDF Silsilah Kawitan Sri Kresna Kepakisan

Dalam pencarian data silsilah sistem melakukan proses pencarian dengan metode *breadth first search*. Proses pencarian ini dilakukan dengan menginputkan 2 user dan di cari hubungannya makan akan keluar hasilnya seperti contoh berikut Mpu Kresna kepakisan adalah Kakek Dari Dalam Ketut, makan jalur pencarian akan seperti dibawah ini:



Gambar 10 Jalur Metode BFS

Pencarian dengan metode Breadth First Search akan mencari dimulai dari dalam antrian atau *queue* selanjutnya. Kemudian di keluarkan dalam antrian dan dicek apakah goal jika bukan gol pencarian akan lanjut ke level yang sama, hingga sampai goalnya diperoleh maka pencariannya akan stop.

Setelah pencarian data silsilah berhasil dilakukan, maka data silsilah diproses sedemikian rupa ke dalam bentuk skema RDF untuk dapat dibaca oleh sistem lain.

Tahapan pembuatan RDF dengan menggunakan bantuan *EasyRdf* di antaranya:

Tahap 1.

Pengambilan request data silsilah yang ingin dicari oleh sistem lain. Data silsilah selanjutnya dijadikan sebagai *namespace*, *subject*, *predicate*, dan *object* pada skema RDF. Skema dasar yang diperlukan adalah pada Gambar 11.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:cd="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" ?>
  <rdf:Description cd:about="[SUBJECT] [CONJUNCTION] [PREDICATE]" ?>
    <cd:description>[Deskripsi Predikat]</cd:description>
    <cd:[predicates]>[Subject]</cd:[predicates]>
  </rdf:Description>
  . . . . .
  <rdf:Description cd:about="[SUBJECT] [CONJUNCTION] [PREDICATE]" ?>
    <cd:description>[Deskripsi Predikat]</cd:description>
    <cd:[predicates]>[Subject]</cd:[predicates]>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Gambar 11 Schema RDF

Tahap 2.

Tahap awal proses ini melibatkan data silsilah yang diminta yang selanjutnya di-query oleh sistem web semantik silsilah keluarga Sri Kresna Kepakisan untuk menentukan data – data silsilah yang dijadikan sebagai *namespace*, *subject*, *predicate*, dan *object*. Selanjutnya hasil query data silsilah dijadikan file dengan format RDF. Dan hasil meng-generate data RDF tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:foaf="http://www.w3.org/foaf/0.1/"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" ?>
  <foaf:Person rdf:about="http://localhost/Ariana/public/api/person/22" ?>
    <rdfs:label>Mpu Kresna Kepakisan</rdfs:label>
    <foaf:name>Mpu Kresna Kepakisan</foaf:name>
    <foaf:gender>Laki-Laki</foaf:gender>
    <foaf:birthdate rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">2018-01-31</foaf:birthdate>
    <foaf:address>Pakis Jawa Timur</foaf:address>
    <foaf:is1 rdf:resource="http://localhost/Ariana/public/api/person/23" ?>
    <foaf:anak rdf:resource="http://localhost/Ariana/public/api/person/24" ?>
    <foaf:anak rdf:resource="http://localhost/Ariana/public/api/person/25" ?>
    <foaf:anak rdf:resource="http://localhost/Ariana/public/api/person/26" ?>
    <foaf:anak rdf:resource="http://localhost/Ariana/public/api/person/27" ?>
  </foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

Gambar 12 Hasil Data RDF

Tahap 3.

Setelah tahap untuk membentuk file RDF, selanjutnya untuk menampilkan data silsilah tersebut dalam *web dummy*. Tentunya dalam membaca RDF sistem lain harus mampu untuk mengidentifikasi setiap tag untuk mendapatkan *property* dan *namespace RDF*. *Namespace* dan *property* merupakan isi data yang telah dipopulasi sedemikian rupa dari sistem web semantik Sri Kresna Kepakisan. Dalam proses pembacaan RDF dilakukan secara keseluruhan sehingga nantinya yang ditampilkan merupakan data predikat pada RDF. Kelayakan standar format RDF mampu dirilis dapat dilihat pada tautan <https://www.w3.org/RDF/Validator/> pada Gambar 13.

Validation Results

The RDF document validated successfully

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://xmlns.com/foaf/0.1/Person
2	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label	"Mpu Kresna Kepakisan"
3	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://xmlns.com/foaf/0.1/name	"Mpu Kresna Kepakisan"
4	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://xmlns.com/foaf/0.1/gender	"Laki-Laki"
5	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://xmlns.com/foaf/0.1/birthday	"2018-01-31" http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date
6	http://localhost/Ariana/public/api/person/22	http://xmlns.com/foaf/0.1/address	"Pakis Jawa Timur"

Gambar 13 RDF Validasi

Tahap 4.

Selanjutnya diperlukan koneksi dengan mengambil alamat dari web selanjutnya ditampilkan dalam *web dummy* yang satunya contohnya seperti pada Gambar 14.

```
Source Code
class RdfCtrl extends Controller
{
  public function index()
  {
    $uri = 'http://localhost/ariana/public/silsilah.rdf';
    $graph = EasyRdf::Graph::newAndLoad($uri, 'rdfxml');
    return view('index.compact', compact('graph'));
  }
}
```

Gambar 14 Source Code menampilkan data RDF pada web Dummy

Tahap keempat yaitu *integration and system testing* meliputi pengujian *black box*, pengujian *white box*, pengujian ahli media dan pengujian respon pengguna. Pada pengujian

white box dan blackbox yang menguji dilakukan oleh peneliti langsung.

Untuk uji ahli media dilakukan oleh dosen pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha yaitu yang pertama I Made Ardwi Pradnyana, S.T.,M.T dan Nyoman Sugihatini, S.Pd.,M.Pd. Berdasarkan penilaian dari bapak I Made Ardwi Pradnyana, S.T.,M.T diperoleh nilai 100% dan pada ibu 95%. Analisis untuk uji ahli media berada dalam kriteria sangat sesuai, dengan presentase 97,5%.

Untuk uji respon pengguna menggunakan Pengujian UEQ (*User Experience Questionnaire*) yang merupakan sebuah metode pengukuran UX. Metode ini menggunakan kuisioner untuk mengumpulkan feedback atau umpan balik dari pengguna ketika menggunakan sebuah produk, penggunaan kuisioner ini karena kuisioner ini dinilai lebih efektif untuk menganalisis. UEQ disusun agar dapat menghasilkan sebuah hasil penelitian atau pengujian secara efektif dan tidak memakan banyak waktu. UEQ berupa kuisioner dengan 26 pertanyaan impresi atas produk yang diberikan kepada user.

Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan pengguna yang kan menggunakan sistem ini. Adapun pengguna yang dilibatkan adalah populasi keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan sebanyak 10 orang. Pelaksanaan pengujian UX dilaksanakan pada Senin, 29 Januari 2018 yang dilaksanakan di Bolangan, Penebel, Tabanan Bali. Masing-masing pertanyaan memiliki skala penilaian 1 sampai dengan 7, yang mana skala tersebut merepresentasikan nilai ke pernyataan sebelah kiri atau ke sebelah kanan. Skala 1 – 3 berarti user lebih setuju dengan pernyataan pada sisi kiri, skala 4 berarti skala atau nilai netral, dan skala 5 – 7 berarti user lebih setuju dengan nilai pernyataan di sebelah kanan. Setelah mendapatkan jawaban dari user, selanjutnya ke tahap penghitung yang akan dijabarkan pada gambar berikut.

Tabel 1
Data Uji Responden menggunakan UEQ

Items																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
6	6	2	2	2	6	6	5	1	2	7	1	6	6	6	6	1	1	1	6	2	6	2	2	1	7	
7	7	2	1	2	6	7	6	2	1	7	1	6	7	6	6	2	1	2	7	2	7	1	1	2	7	
5	6	2	2	1	6	6	5	2	3	6	2	5	6	5	5	2	2	2	6	2	6	2	3	2	6	
7	5	2	2	2	6	6	6	2	2	6	1	7	5	5	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	6	
5	6	2	3	2	6	6	6	2	2	6	2	6	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	7	
6	6	1	2	2	7	6	6	2	2	6	2	6	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	2	
6	6	2	2	2	6	6	6	2	2	6	2	6	6	6	6	3	2	2	7	2	6	2	2	2	7	
7	6	1	2	1	5	6	5	2	2	7	1	6	6	6	6	1	2	3	6	2	7	2	2	2	7	
6	6	2	2	1	6	6	6	2	2	6	2	6	6	6	5	6	2	2	6	1	6	2	2	2	7	
7	6	2	2	1	7	7	7	1	1	7	1	6	7	6	6	1	1	1	7	2	7	1	1	2	7	

Selanjutnya data yang sudah diinputkan diolah dan dibagi menjadi dua yaitu untuk yang pernyataan positif dan pernyataan yang negatif. Pada pernyataan positif menggunakan nilai +3 untuk nilai tertingginya dan pada pernyataan yang negatif menggunakan nilai -3 untuk nilai tertingginya.

Tabel 2
Konversi Data UEQ

Items																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	
3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	
1	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	
3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	
2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	
3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	

Dari hasil jawaban responden diatas yang jumlahnya 10 butir jawaban, kemudian dilakukan perhitungan *mean*, *varian*, dan simpangan baku untuk setiap butir pernyataan. Selanjutnya diberi kode warna sesuai kelompoknya yakni Daya Tarik (*attractiveness*), Kejelasan (*perspicuity*), Efisiensi (*efficiency*), Ketepatan (*dependability*), Stimulasi (*stimulation*), dan Kebaruan (*novelty*). Hasil dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Rata-rata, Varian, dan Simpangan Baku

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Skala
1	2.2	0.6	0.8	10	menyusahkan	menyenangkan	Daya tarik
2	2.0	0.2	0.5	10	tidak dapat dipahami	dapat dipahami	Kejelasan
3	2.2	0.2	0.4	10	keratif	monoton	Kebaruan
4	2.0	0.2	0.5	10	mudah dipelajari	sulit dipelajari	Kejelasan
5	2.4	0.3	0.5	10	bermanfaat	kurang bermanfaat	Stimulasi
6	2.1	0.3	0.6	10	membosankan	mengasyikkan	Stimulasi
7	2.2	0.2	0.4	10	tidak menarik	menarik	Ketepatan
8	1.8	0.4	0.6	10	tidak dapat diprediksi	dapat diprediksi	Ketepatan
9	2.2	0.2	0.4	10	cepat	lambat	Efisiensi
10	2.1	0.3	0.6	10	berdaya cipta	konvensional	Kebaruan
11	2.4	0.3	0.5	10	menghalangi	mendukung	Ketepatan
12	2.5	0.3	0.5	10	baik	buruk	Daya tarik
13	2.0	0.2	0.5	10	rumit	sederhana	Kejelasan
14	2.1	0.3	0.6	10	tidak disukai	menggembarakan	Daya tarik
15	1.7	0.2	0.5	10	lazim	terdepan	Kebaruan
16	1.9	0.1	0.3	10	tidak nyaman	nyaman	Daya tarik
17	2.2	0.4	0.6	10	aman	tidak aman	Ketepatan
18	2.3	0.2	0.5	10	memotivasi	tidak memotivasi	Stimulasi
19	2.1	0.3	0.6	10	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	Ketepatan
20	2.3	0.2	0.5	10	tidak efisien	efisien	Efisiensi
21	2.1	0.1	0.3	10	jelas	membingungkan	Kejelasan
22	2.3	0.2	0.5	10	tidak praktis	praktis	Efisiensi
23	2.2	0.2	0.4	10	terorganisasi	berantakan	Efisiensi
24	2.1	0.3	0.6	10	stratif	tidak atraktif	Daya tarik
25	2.1	0.1	0.3	10	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	Daya tarik
26	2.3	2.5	1.6	10	konvensional	inovatif	Kebaruan

Setelah didapatkan nilai mean dari masing-masing butir pernyataan, selanjutnya dicari nilai varian dan standar deviasi. Nilai varian digunakan untuk mengetahui sebaran data terhadap nilai mean. Semakin rendah nilai varian, maka sebaran data mendekati mean, begitu juga sebaliknya. Standar deviasi digunakan untuk mengetahui sebaran data pada sampel. Semakin rendah nilai standar deviasi maka semakin dekat sebaran datanya terhadap mean, begitu juga sebaliknya. Contoh pembahasan pada item 1 dengan detail nilai yaitu : mean = 2.2; variance = 0.6; Std. Dev = 0.8. Dalam hal ini sebaran data pada item 1 dengan mean = 2.2 menunjukkan tingkat variasi sebaran data mendekati nilai rata – rata jawaban item 1, hal ini mengindikasikan data tersebar secara merata atau item 1 memiliki jawaban yang relative sama dari masing – masing responden.

Tabel 4 merupakan nilai rata-rata dan varian setiap pertanyaan yang berjumlah 26 pertanyaan. Dari 26 pertanyaan tersebut yang sudah disediakan dalam penggunaan metode UEQ diubah menjadi 6 skala yaitu : (1) Daya Tarik, (2) Kejelasan, (3) Efisiensi, (4) Ketepatan, (5) Stimulasi, dan (6)

Kebaruan. Dengan mengubah menjadi 6 skala tersebut didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4
Rata-rata Impression Kelompok

UEQ Scales	
Daya tarik	↑ 2.150
Kejelasan	↑ 2.025
Efisiensi	↑ 2.250
Ketepatan	↑ 2.125
Stimulasi	↑ 2.250
Kebaruan	↑ 2.075

Pada Tabel 4 dapat disimpulkan sistem Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna Kepakisan dengan metode pencarian *Breadth First Search* memiliki nilai impression positif yaitu lebih dari 0,8 dengan rincian sebagai berikut : (1) Daya Tarik dengan nilai 2,150, (2) Kejelasan dengan nilai 2,025, (3) Efisiensi dengan nilai 2,250, (4) Ketepatan dengan nilai 2,125, (5) Stimulasi dengan nilai 2,250, (6) Kebaruan dengan nilai 2,075.

Tahap yang terakhir dalam model *Waterfall* adalah *operation and maintenance*, dimana sistem yang sudah dikembangkan dilakukan pemeliharaan termasuk didalamnya memperbaiki beberapa kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya serta nantinya ditambahkan fitur-fitur yang belum lengkap pada sistem ini.

2. PEMBAHASAN

Pengembangan Sistem Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna kepakisan menggunakan model *Waterfall*. Model *waterfall* yaitu model yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak, dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (support) atau pemeliharaan. Pada tahap analisis dilakukan analisis solusi dan masalah dengan cara melakukan wawancara dengan bapak Dewa Ketut Mulastra yang bertempat tinggal di banjar Bolangan, desa Penebel Tabanan yang merupakan masih warga dari kawitan Sri Kresna Kepakisan. Setelah ditentukan kebutuhan-kebutuhan fungsional pada sistem, maka dilanjutkan dengan proses perancangan desain sistem, seperti desain Data Flow Diagram, arsitektur perangkat lunak, Entity Relationship Diagram (ERD), antarmuka, desain struktur data (database), dan RDF.

RDF merupakan salah satu layer pendukung dalam penyusunan web semantik. RDF diperuntukkan untuk pemodelan informasi dari berbagai data dengan sistem lain. Dalam pembuatan RDF pada web semantik silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan ini menggunakan sebuah plugin yang bernama *EasyRdf*. Penggunaan plugin dapat mempermudah kinerja dalam merepresentasikan data dari

bentuk *database* kedalam bentuk RDF seperti pada Gambar 12 Hasil Data RDF. Dalam merepresentasikan *database* untuk kemudian diubah menjadi file RDF salah satu hal yang harus diperhatikan yaitu dalam format file RDF harus dalam bentuk XML seperti pada Gambar 11 Schema RDF menentukan vocabularies dari RDF yang akan kita buat, dalam hal ini yaitu vocabularies tentang manusia (*person*), vocab relationship. Vocab relationship digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antar *person* (manusia) sehingga cocok digunakan dalam pembuatan RDF web semantik silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan. Pada vocab relationship sudah ditentukan bagaimana cara mendeskripsikan suatu hubungan seseorang seperti contoh mendeskripsikan hubungan anak menggunakan vocab *ChildOf*, hubungan menikah menggunakan vocab *SpouseOf* begitu seterusnya dalam menentukan hubungan antar individu yang lainnya. Selain menentukan vocab, hal yang penting untuk diperhatikan dalam pembuatan file RDF yaitu menggunakan metadata sesuai dengan standarisasi CIDOC CRM dalam pembuatan atribut person yang ingin dijadikan file RDF. Pada kategori person terdapat beberapa atribut yaitu name, nick name, birthdate, born place, address, job, death, dan masih banyak lagi. RDF yang telah dihasilkan dapat digunakan untuk berbagi data yang terdapat pada sistem silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan dengan sistem lain yang membutuhkan. Setelah proses desain tersebut selesai, maka dilanjutkan ke tahap pengembangan atau pembuatan sistem sesuai kebutuhan fungsional dan desain rancangan sistem yang telah dibuat.

Dalam pengembangan atau pembuatan sistem sesuai dengan desain dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna Kepakisan yaitu menggunakan beberapa software dan juga *framework*, seperti *Framework Laravel*, *XAMPP*, dan juga *Photoshop* dan didukung dengan berbagai *plug-in* didalamnya seperti penggunaan *plug-in baum*, *easyRDF*, *chatter*, dan *log activity*.

Kemudian pada tahap implementasi dilakukan pengujian yang terdiri dari uji blackbox yang untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat berjalan dengan baik dan lancar, sedangkan pada uji whitebox lebih menguji pada bagian *source code*, untuk uji ahli media diperuntukkan untuk menguji tampilan dari sistem apakah sudah menarik atau belum, sehingga sistem yang sudah dibuat jika dalam pengujian masih terdapat *bug* atau *error* dapat diperbaiki kembali sebelum diberika kepada pengguna dari sistem tersebut. Pada pengujian respon pengguna yang dilakukan di banjar Boalngan, desa Penebel, Tabanan dengan warga kawitan Sri Kresna Kepakisan sebanyak 10 anggota keluarga yang dijadikan sebagai *xample* pengujian dengan menggunakan pengujian *UEQ (User Experience Questionnaire)* diperoleh hasil nilai positif pada masing-masing kategori penilaian yang menyatakan bahwa sistem Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna Kepakisan mendapatkan respon yang baik atau positif dari pengguna dan sistem memiliki tingkat kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan yang baik sehingga dapat digunakan oleh masyarakat umum.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil perancangan, analisis, implementasi, pengujian, dan evaluasi sistem yang telah dilaksanakan pada penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. (1) Sistem silsilah kawitan Sri Kresna Kepakisan dapat diintegrasikan dengan sistem lain dengan menggunakan *RDF Schema* pada bagian layer web semantik serta menggunakan metode pencarian *Breadth First Search* yang telah berjalan dengan baik. (2) Pengujian dilakukan dengan 4 jenis pengujian dan mendapatkan hasil sebagai berikut. Pertama, uji black box mendapatkan hasil bahwa semua fitur-fitur dan fungsi-fungsi yang ada berjalan dengan baik. Kedua pada uji *white box* semua source code yang ada di sistem dapat berjalan dengan baik. Ketiga, ahli media memperoleh hasil kriteria sangat sesuai, dengan presentase 97,5%. Keempat uji respon pengguna mendapatkan hasil yang baik dengan rincian sebagai berikut : (1) Daya Tarik dengan nilai 2,150, (2) Kejelasan dengan nilai 2,025, (3) Efisiensi dengan nilai 2,250, (4) Ketepatan dengan nilai 2,125, (5) Stimulasi dengan nilai 2,250, (6) Kebaruan dengan nilai 2,075. Sehingga dapat disimpulkan sistem Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Sri Kresna Kepakisan layak untuk digunakan.

VI. SARAN

Setiap penelitian tidak selalu menghasilkan hasil yang sempurna, maka pasti ada kekurangan yang harus diperbaiki melalui saran yang membangun. Saran yang mesti diperhatikan untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya, adalah (1) Diharapkan dapat menambah data silsilah keluarga untuk kawitan Sri Kresna Kepakisan yang belum terdaftar, karena peneliti merasa kekurangan waktu untuk mengumpulkan data silsilah keluarga kawitan Sri Kresna Kepakisan yang tersebar di seluruh Bali. (2) Menambah relasi hubungan yang belum terdapat di dalam system, terutama untuk relasi unik yang istilahnya hanya ada di Bali khususnya di kawitan Sri Kresna Kepakisan. (3) Pengembangan sistem selanjutnya dapat dikembangkan tidak saja sampai layer *RDF* namun pada layer pendukung web semantik yang lainnya seperti *Ontology, Logic, and Prof* agar terlihat semantic dalam sistem tersebut. (4) Besar harapan system ini dapat dikembangkan untuk digunakan oleh masyarakat Bali khususnya masyarakat keturunan Sri Kresna Kepakisan baik yang ada di Bali maupun yang ada di luar Bali.

REFERENCES

- [1] Wijaya, "Mengetahui Makna dan Sejarah Kawitan di Bali," 8 Mei 2015. [Online]. Available: [Inputbali.com](http://inputbali.com).
- [2] Yusandi, "Bali Aga Penduduk Asli Pulau Dewata," 12 Desember 2014. [Online]. Available: www.wacana.com.
- [3] Oka, "Babad Dalem," 14 April 2000. [Online]. Available: [www.babadbali.com/pustaka/babad/babad dalem 2..](http://www.babadbali.com/pustaka/babad/babad_dalem_2..)
- [4] Johan, "Revolusi Menuju Web 3.0 (Semantik Web)," 14 September 2014. [Online]. Available: www.jurnalweb.com.
- [5] W. A. Wicesa, "Pembuatan Aplikasi Metadata untuk Koleksi Peninggalan Warisan Budaya," Vols. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 1, A 185-186, 2017.
- [6] P. L. D. M. O. C. E. & S. S. Boeuf, "Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model Version 6.0. ICOM/CIDOC Documentation Standards Group, Continued by the CIDOC CRM Special Interest Group," 2015.
- [7] Robin, "Breadth First Search," 16 Desember 2009. [Online]. Available: <http://intelligence.worldofcomputing.net/ai-search/breadth-first-search>.
- [8] P. Roger S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Edisi 7 : Buku I)*, Yogyakarta: ANDI, 2012.
- [9] C. Candrabiantara, D. O. Siahaan and U. L. Yuhana, "Rancang Bangun Aplikasi Visualisasi Silsilah Keluarga Berbasis Ontologi," 2013.
- [10] N. Ayuningtyas, "Impelentasi Ontologi Web dan Aplikasi Semantik untuk Sistem Sitasi Jurnal Elektronik Indonesia," 2009.
- [11] D. Pradnyani, A. Setiawan and S. K. , "Perancangan Ontologi sebagai Teknologi Penyimpanan Informasi untuk Penelusuran Pustaka pada SIRREF JTETI UGM," p. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI 2014), 2014.
- [12] B. Prasetyo and R. Midayah, "Penggunaan Metode Depth First Search (DFS) dan Breadth First Search (BFS) pada Strategi Game



Kamen Rider Decade Versi 0.3," pp. Scientific Journal of
Informatics Vol. 1, No. 2, November 2014, 2014.