

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Faiq
NRP : 05111540000007
DOSEN WALI : Bagus Jati Santoso, S.Kom., Ph.D
DOSEN PEMBIMBING : 1. Nurul Fajrin Ariyani, S.Kom, M.Sc.
2. Adhatus Solichah Ahmadiyah, S.Kom, M.Sc.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web untuk Visualisasi Pohon Keluarga untuk Tokoh Sejarah Indonesia Menggunakan Ontologi DBpedia dan *Pellet Reasoner*”

3. LATAR BELAKANG

Tokoh bersejarah adalah seseorang yang dikenang namanya karena jasanya. Sedangkan pahlawan adalah gelar penghargaan tertinggi Indonesia yang diberikan kepada seseorang atas tindakan heroiknya. Tokoh bersejarah dan pahlawan, keduanya menjadi bukti dari adanya suatu kejadian penting di masa lalu. Setiap tokoh memiliki kisah serta rekan hidup yang berbeda. Rekan hidup dapat berarti keluarga, sahabat, teman, dan sebagainya. Berdasarkan pada sejarah rekan hidup, tokoh yang satu dengan tokoh yang lain memiliki hubungan terkait sehingga relasi antar tokoh tersebut dapat diketahui. Selain itu, hubungan tersebut juga dapat menentukan kejadian apa yang pernah terlibat di antara mereka.

Keterkaitan atau relasi antar tokoh bersejarah dapat digambarkan dengan ontologi. Ontologi adalah spesifikasi formal dari konsep-konsep yang saling berhubungan. Ontologi mendefinisikan *class*, *property*, *instance*, dan relasi antara satu

entitas dengan entitas yang lain untuk domain tertentu. Penjelasan tentang suatu objek dapat didefinisikan dengan ontologi. Pendefinisian tersebut berfungsi untuk mencari relasi antar objek. Dalam *cultural heritage*, *actor* adalah salah satu domain yang dapat diontologikan. Ruang lingkup *actor* mencakup *person*, *group*, dan *organization*. Sedangkan tokoh bersejarah dan pahlawan termasuk dalam agen *person*.

Dalam perkembangan teknologi, pengetahuan tentang tokoh bersejarah dan pahlawan nasional tidak hanya terhimpun di dalam buku-buku sejarah. Banyak situs daring yang menyediakan informasi tentang tokoh bersejarah dan pahlawan nasional, seperti Wikipedia, DBpedia, Everything2, Quora, dan lain-lain. Akan tetapi dalam situs-situs tersebut, mayoritas informasi yang diberikan masih berupa paragraf-paragraf teks, sedangkan otak manusia dapat memproses informasi visual 60.000 kali lebih cepat daripada informasi teks. Berdasarkan ontologi yang telah disebutkan sebelumnya, pengerjaan tugas akhir ini akan mengembangkan ontologi yang sudah ada dengan mengkombinasikan *class* dan *property* yang dimilikinya dan ditampilkan dalam sebuah situs web untuk memudahkan pemahaman terkait tokoh bersejarah dan relasinya.

4. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan *property* yang nantinya dapat digunakan untuk mendefinisikan relasi dalam domain tokoh sejarah Indonesia?
2. Bagaimana memodelkan proses *reasoning* untuk melengkapi relasi tokoh sejarah pada DBpedia?
3. Bagaimana membuat aplikasi untuk menampilkan visualisasi *family tree* tokoh?

5. BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan antara lain:

1. Data yang digunakan adalah tokoh bersejarah dari DBpedia Indonesia.
2. Data bersumber dari artikel Wikipedia mengenai tokoh sejarah Indonesia.
3. *Reasoner* yang digunakan adalah Pellet.
4. Platform pengembangan aplikasi adalah situs web.
5. Aplikasi yang dibuat tidak menyediakan *form* untuk pengelolaan data (tambah, ubah, hapus).

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah membuat aplikasi web sederhana yang dapat menampilkan silsilah keluarga dari tokoh sejarah Indonesia secara visual.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir ini antara lain:

1. Mempermudah pemahaman informasi mengenai silsilah keluarga tokoh sejarah Indonesia.
2. Menambah wawasan untuk mengenal tokoh-tokoh lain yang masih ada relasi dengan seorang tokoh sejarah Indonesia tertentu.

8. TINJAUAN PUSTAKA

8.1. Tokoh Bersejarah

Pahlawan adalah gelar tertinggi di Indonesia. Gelar ini diberikan oleh pemerintah Republik Indonesia untuk seseorang yang menunjukkan perilaku atau tindakan yang dianggap ‘heroik’, yang didefinisikan sebagai “perbuatan nyata yang dapat diingat dan dicontoh oleh masyarakat untuk selamanya” atau “pelayanan luar biasa untuk memajukan kepentingan masyarakat atau negara”. Tokoh sejarah seringkali dikaitkan dengan gelar pahlawan nasional. Padahal belum tentu tokoh sejarah adalah pahlawan nasional.

Tokoh sejarah adalah seseorang yang diingat namanya atas jasanya. Setiap tokoh bersejarah memiliki pengalaman hidup yang berbeda-beda. Sering kita temui dalam biografi seorang tokoh bersejarah bahwa mereka masih memiliki relasi dengan tokoh sejarah yang lain. Biografi adalah deskripsi detail dari kehidupan seseorang dari lahir sampai meninggal dunia. Setiap jasa atau karya yang dihasilkan setiap tokoh sejarah dicatat dalam biografinya.

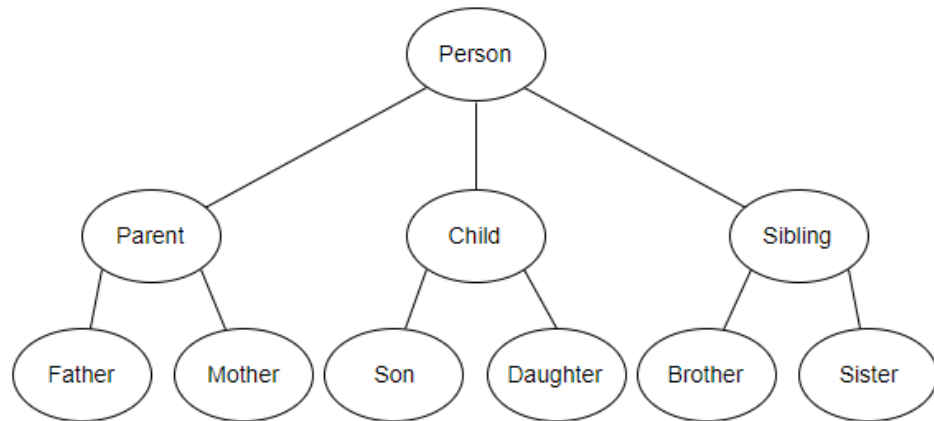
8.2. Ontologi

Istilah ontologi berasal dari kajian ilmu filsafat yang kemudian diresap oleh ilmu komputer. Definisi ontologi adalah sebagai studi tentang konsep yang secara sistematis menjelaskan tentang keberadaan segala sesuatu yang konkret. Terdapat tiga komponen utama dari ontologi, yaitu *class*, *property*, dan *instance*. Berikut adalah penjelasan mengenai komponen-komponen tersebut:

- *Class*

Class menspesifikasikan *property* yang sama dari beberapa *instance* dan berbentuk hierarki. Selain itu, *class* juga mencakup *superclass* dan *subclass*. *Subclass* merupakan turunan dari *superclass*nya yang lebih detail. Setiap *subclass* mewarisi fungsi dan atribut dari leluhurnya. *Subclass* mungkin memiliki fungsi dan atribut tambahan sendiri (yang tidak dimiliki oleh leluhurnya). Contohnya adalah *class*

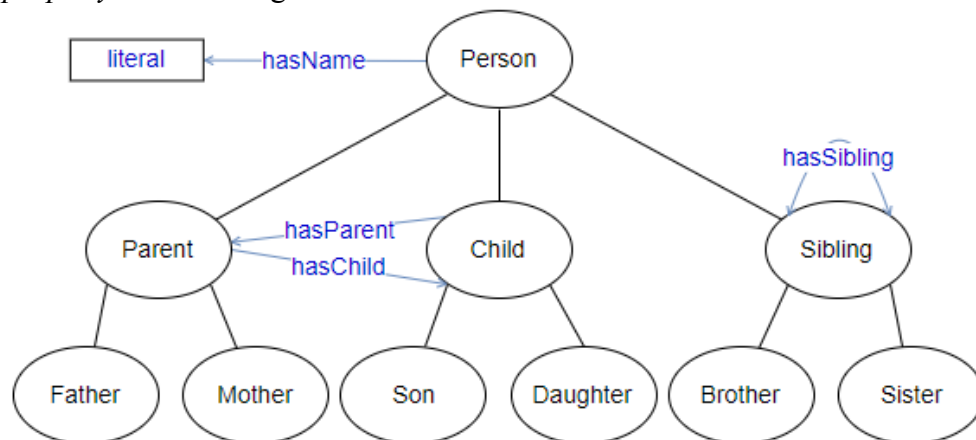
Child memiliki *subclass* Son dan Daughter, serta memiliki *superclass* Person. Hubungan antara *subclass* dan *superclass* digambarkan dengan *class hierarchy* yang dicontohkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Class Hierarchy

- *Property*

Property adalah atribut-atribut yang dimiliki oleh suatu *Class*. *Property* juga menghubungkan *member* dari suatu kelas ke *member* kelas lainnya. Contoh *property* adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Skema Property

- *Instance*
Instance merupakan individual dari sebuah *class* atau biasa disebut dengan *member* dari *class*.

Class definition statements :

- **Parent** isA Class
- **Father** isA Class
- **Mother** subClassOf **Parent**
- **Child** isA Class

Property definition statements :

- **isParentOf** isA Property
 - **isParentOf** domain **Parent**
 - **isParentOf** range **Child**

Instance statements :

- **DaveSmith** isA **Father**
- **AnnSmith** isA **Child**
- **AnnSmith** isChildOf **DaveSmith**

Gambar 3 Contoh pendefinisian *class*, *property*, dan *instance*

Selain 3 komponen utama di atas, terdapat beberapa istilah yang perlu dipahami dalam konteks ontologi antara lain :

- *Inheritance* yang menurunkan atribut atau perilaku dalam sebuah kelas objek.
- *Domain* yang merupakan member dari suatu kelas yang dapat menjadi subjek dari *property* yang diberikan.
- *Range* yang merupakan member dari suatu kelas yang dapat menjadi objek dari *property* yang diberikan.
- *Constraint* dan *rule* yang menentukan batasan dan istilah-istilah teknis untuk mendukung *reasoning*.
- *Relationship* yang merupakan mekanisme inferensi untuk menggenerasi pengetahuan baru.


Dalam *semantic modelling*, ontologi direpresentasikan dengan bahasa yang terstandarisasi yaitu RDF, RDFS, atau OWL. Kegunaan ontologi secara umum adalah sebagai *controlled vocabulary*, *semantic interoperability*, *knowledge sharing*, dan *reuse*. Selanjutnya proses pengembangan sebuah model ontologi dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Tahap penentuan domain.
- Tahap penggunaan ulang.
- Tahap penentuan istilah pada ontologi.
- Tahap pendefinisian *class* dan *hierarchy class*.

- Tahap pendefinisian *properties*.
- Tahap pendefinisian *constraints*.
- Tahap pembuatan *instance*.

8.3. DBpedia Indonesia

DBpedia adalah situs web yang bergerak untuk mengekstrak data-data dari halaman Wikipedia dan menampilkannya sebagai informasi yang sudah terstruktur. Data dari sebuah halaman DBpedia dapat kita ambil dengan format yang kita inginkan seperti CSV, RDF, N-Triples, JSON, dan lain-lain. Data di DBpedia masih berupa tabel *property* dan *value*.

Content-Length: 267373	
About: Soekarno	
An Entity of Type: Person , from Named Graph: http://id.dbpedia.org , within Data Space: id.dbpedia.org	
	
<p>Dr. (HC) Ir. Soekarno adalah Presiden Indonesia pertama yang menjabat pada periode 1945–1966. Ia memainkan peranan penting untuk memerdekakan bangsa Indonesia dari penjajahan Belanda. Ia adalah Proklamator Kemerdekaan Indonesia (bersama dengan Mohammad Hatta) yang terjadi pada tanggal 17 Agustus 1945. Soekarno adalah yang pertama kali mencetuskan konsep mengenai Pancasila sebagai dasar negara Indonesia dan ia sendiri yang memahaminya.</p>	
Property	Value
dbpedia-owl:abstract	<ul style="list-style-type: none"> Dr. (HC) Ir. Soekarno adalah Presiden Indonesia pertama yang menjabat pada periode 1945–1966. Ia memainkan peranan penting untuk memerdekakan bangsa Indonesia dari penjajahan Belanda. Ia adalah Proklamator Kemerdekaan Indonesia (bersama dengan Mohammad Hatta) yang terjadi pada tanggal 17 Agustus 1945. Soekarno adalah yang pertama kali mencetuskan konsep mengenai Pancasila sebagai dasar negara Indonesia dan ia sendiri yang memahaminya. Soekarno menandatangani Surat Perintah 11 Maret 1966 Supersemar yang kontroversial, yang isinya—berdasarkan versi yang dikeluarkan Markas Besar Angkatan Darat—menugaskan Letnan Jenderal Soeharto untuk mengamankan dan menjaga keamanan negara dan institusi kepresidenan. Supersemar menjadi dasar Letnan Jenderal Soeharto untuk membubarkan Partai Komunis Indonesia (PKI) dan mengganti anggota-anggotanya yang duduk di parlemen. Setelah pertanggungjawabannya ditolak Majelis Permusyawaratan Rakyat Sementara (MPRS) pada sidang umum ke empat tahun 1967, Soekarno diberhentikan dari jabatannya sebagai presiden pada Sidang Istimewa MPRS pada tahun yang sama dan Soeharto menggantikannya sebagai pejabat Presiden Republik Indonesia.
dbpedia-owl:activeYearsEndDate	<ul style="list-style-type: none"> 1945-08-17 (xsd:date) 1967-03-12 (xsd:date)
dbpedia-owl:activeYearsStartDate	<ul style="list-style-type: none"> 1945-08-17 (xsd:date)
dbpedia-owl:birthDate	<ul style="list-style-type: none"> 1901-06-06 (xsd:date)
dbpedia-owl:birthPlace	<ul style="list-style-type: none"> dbpedia-id:Hindia-Belanda dbpedia-id:Jawa_Timur dbpedia-id:Jawa_Timur dbpedia-id:Blitar
dbpedia-owl:child	<ul style="list-style-type: none"> dbpedia-id:Guruh_Soekarnoputra dbpedia-id:Megawati_Soekarnoputri dbpedia-id:Kartika_Sari_Dewi_Soekarno dbpedia-id:Sukmawati_Soekarnoputri dbpedia-id:Rachmawati_Soekarnoputri dbpedia-id:Guntur_Soekarnoputra dbpedia-id:Taufan_Soekarnoputra dbpedia-id:Bayu_Soekarnoputra dbpedia-id:Totok_Suryawan
dbpedia-owl:deathPlace	<ul style="list-style-type: none"> dbpedia-id:Indonesia dbpedia-id:Indonesia dbpedia-id:Jakarta dbpedia-id:Jakarta
dbpedia-owl:nationality	<ul style="list-style-type: none"> dbpedia-id:Indonesia
dbpedia-owl:office	<ul style="list-style-type: none"> Presiden Indonesia
dbpedia-owl:orderInOffice	<ul style="list-style-type: none"> 1
dbpedia-owl:party	<ul style="list-style-type: none"> dbpedia-id:Partai_Nasional_Indonesia

Gambar 4 Contoh halaman DBpedia

8.4. SPARQL

SPARQL (dibaca "sparkle", adalah sebuah akronim untuk *SPARQL Protocol and Resource Description Framework Query Language*) merupakan bahasa kueri untuk RDF. Dalam operasi *query*nya, SPARQL menggunakan pola *triple*. Pola triple menyerupai *triple* RDF tetapi subjek, predikat, dan objeknya bisa berupa variabel. Ada empat jenis *query* SPARQL, yaitu SELECT, CONSTRUCT, ASK, DESCRIBE. Pengguna dapat menjalankan kueri SPARQL melalui SPARQL Endpoint (jaringan HTTP yang dapat menerima dan memproses *request* protokol SPARQL).

8.5. Apache Jena Fuseki

Apache Jena Fuseki adalah aplikasi server yang bersifat *open source* untuk mengolah SPARQL Query dan membuat aplikasi *Semantic Web* dan *Linked Data*. Selain itu, Apache Jena Fuseki juga mendukung RDF, RDF API, TDB dan OWL. Tujuan utama dari Apache Jena Fuseki ini adalah sebagai basis data untuk *triples*, konfigurasi *rules* dan *reasoner*.

8.6. Pellet Reasoner

Pellet didasarkan pada algoritma tableaux yang dikembangkan untuk mengekspresikan *Description Logics*. Pellet mendukung semua konstruksi OWL DL termasuk `owl:oneOf` dan `owl:hasValue`. Saat ini, belum terdengar adanya algoritma lengkap yang *decidable* dan efektif untuk semua OWL DL (khususnya, penanganan *inverse properties* dan *cardinality restrictions*). Pellet mengkombinasikan algoritma yang lengkap sebagai reasoner, yaitu OWL DL tanpa *nominals* (SHIN (D)) dan OWL DL tanpa *invers properties* (SHON (D)). Algoritma ini dikombinasikan untuk mendapatkan penalaran yang lengkap dan berkaitan dengan semua DL. Pellet telah terbukti praktis berguna dalam berbagai pekerjaan saat ini.

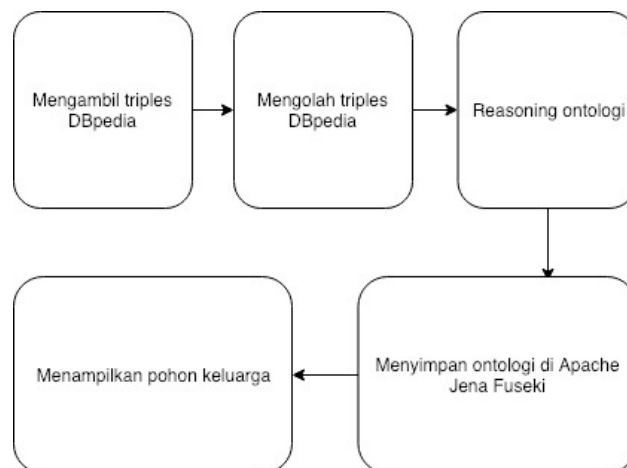
Ontologi OWL diparsing ke dalam RDF pola triple (RDF / XML, N3 dan N-Triple syntaxes yang mendukung). Pellet memvalidasi spesies ontologi dimana *triple RDF* dikonversi menjadi pernyataan dan aksioma berbasis pengetahuan. Jika level ontologi adalah OWL Full karena hilangnya tipe pola *triple*, maka Pellet menggunakan beberapa heuristik untuk memperbaiki ontologi. Misalnya *untyped resource* yang telah digunakan dalam predikat *position* dalam sebuah pola *triple* akan disimpulkan menjadi *datatype property* jika *triple* literal dalam posisi objek.

Pellet menyimpan aksioma tentang kelas-kelas dalam komponen TBox dan menyimpan pernyataan tentang individu dalam komponen abox. Partisi TBox, adalah tempat penyerapan dan optimasi berlangsung. Tableau reasoner menggunakan *rule* tableau standar dan mencakup berbagai optimasi standar seperti ketergantungan yang diarahkan pada *backjumping*, percabangan semantik dan strategi pemblokiran awal. *Datatype reasoning* untuk *built-in* dan pengambilan *XML Schema datatypes* primitif didukung dalam *reasoner* ini. Pellet diimplementasikan dalam Java dan berada di bawah lisensi MIT. Sumber file bersama dengan beberapa dokumentasinya dapat didownload dari halaman PelletWeb (<http://www.mindswap.org/2003/pellet/>).

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Indonesia memiliki banyak tokoh bersejarah dan pahlawan nasional. Setiap tokoh bersejarah mempunyai silsilah keluarga dan kadang kita tidak mengetahui hubungan antar tokoh sejarah. Situs DBpedia menyediakan informasi terstruktur tentang berbagai macam dari Wikipedia.

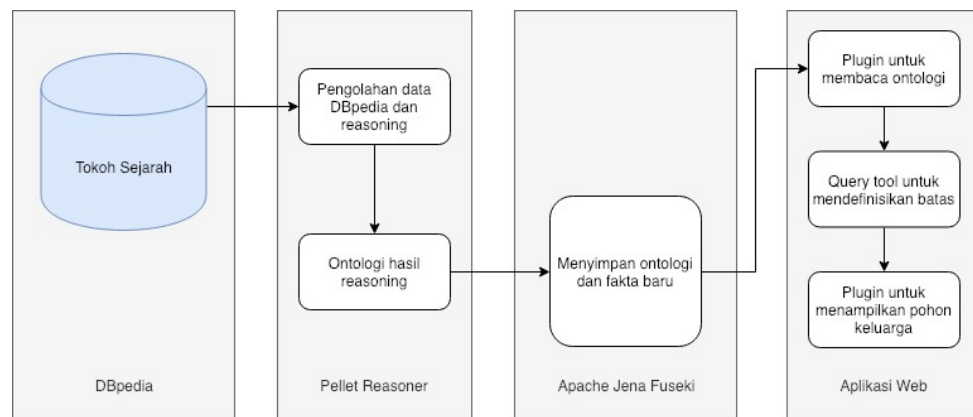
Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan web yang bisa mengolah file ontologi dari halaman DBpedia tokoh sejarah dan ontologi dari hasil reasoning lalu menghasilkan visualisasi silsilah keluarga dari tokoh tersebut. Tahapan-tahapan pengerjaan dapat dilihat di **Gambar 5** :



Gambar 5 Tahapan pengerjaan

1. Mengambil triples DBpedia. Berikut adalah langkah-langkahnya :
 - o Mencari halaman DBpedia tokoh bersejarah Indonesia.
 - o Mengunduh RDF atau N-Triples nya.
2. Mengolah triples DBpedia.
 - o Memasukkan data N-Triples tokoh bersejarah ke Protégé.
 - o Melengkapi data-data tokoh bersejarah dengan Protégé.
3. Reasoning ontologi.
 - o Reasoning data tokoh menggunakan Pellet untuk menghasilkan fakta-fakta baru terkait ontologi keluarga tokoh bersejarah.
4. Menyimpan ontologi di server Apache Jena Fuseki.
 - o Instalasi Apache Jena Fuseki.
 - o Impor ontologi ke basis data Apache Jena Fuseki.
5. Menampilkan pohon keluarga.
 - o Instalasi *plugin tool* untuk membaca file RDF dan JSON.
 - o Membuat query tool untuk memilih tokoh bersejarah yang tersimpan dalam basis data Apache Jena Fuseki.
 - o Menampilkan *family tree* yang sudah lengkap.

Sedangkan Arsitektur sistem dapat dilihat di **Gambar 6**.



Gambar 6 Arsitektur Sistem

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini berisi tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang akan dibuat. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Sub bab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula sub bab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir.

b. Studi literatur

Pada studi literatur ini, akan dipelajari sejumlah referensi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi yaitu mengenai informasi yang melekat pada tokoh bersejarah, ontologi, DBpedia Indonesia, SPARQL, Apache Jena Fuseki, Pellet Reasoner.

c. Analisis dan desain perangkat lunak

Pada tahap analisis akan dilakukan pemilihan plugin silsilah keluarga berbasis PHP. Setelah analisis selesai, akan dilakukan desain untuk menuliskan program web dalam bahasa kode formal yang dimengerti oleh sistem.

d. Implementasi perangkat lunak

Dalam tahap ini, dilakukan implementasi berdasarkan rancangan yang dibuat dalam tahap sebelumnya. Aplikasi sederhana untuk menampilkan hasil visualisasi silsilah keluarga tokoh sejarah akan dibangun dengan bahasa PHP menggunakan *tools* PHP Storm.

e. Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba aplikasi untuk melihat hasil silsilah keluarga. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah silsilah keluarga sudah ditampilkan dengan lengkap berdasarkan situs DBpedia dan sesuai dengan batas-batas masalah.

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Tahapan	Tahun																			
	Desember				Januari				Februari				Maret				April			
Penyusunan Proposal	■	■	■	■																
Studi Literatur			■	■	■	■	■													
Perancangan Sistem						■	■	■	■											
Implementasi							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Pengujian dan Evaluasi								■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Penyusunan Buku										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Burmark, *Visual literacy: What you get is what you see*. 2008.
- [2] Wikipedia contributors. (2018, December 5). National Hero of Indonesia. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 01:59, January 2, 2019, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=National_Hero_of_Indonesia&oldid=872218053
- [3] Panchal, R., & RSwaminarayan, D. (2017). Execution of SPARQL Query using Apache Jena Fuseki Server in AISHE domain. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 4(9). Retrieved from <https://jena.apache.org/download/index.cgi>
- [4] "Ontology (information science)," [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ontology_\(information_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ontology_(information_science)). [Accessed January 2019].
- [5] M. Saralita, "Pencarian Relasi Antar Tokoh Sejarah Indonesia Menggunakan Ontologi," *Sepuluh Nopember Institute of Technology*, 2015.
- [6] "National Hero of Indonesia," [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/National_Hero_of_Indonesia. [Accessed December 2015].
- [7] M. Horridge, "A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protege 4 and CO-ODE Tools Edition 1.2," *The University Of Manchester, Manchester*, 2009.
- [8] E. Hyvönen, *Publishing and Using Cultural Heritage Linked Data on the Semantic Web (Synthesis Lectures on Semantic Web, Theory and Technology)*, Finland: Morgan & Claypool Publishers, 2012.
- [9] E. S. Bijan Parsia, "Pellet: An OWL DL Reasoner," *Software Engineering and the Semantic Web*, vol. 5, no. 2, pp. 51-53, 2007.