

## **PENERAPAN TEKNIK ONTOLOGY UNTUK PENCARIAN DATA AKADEMIK**

*<sup>1)</sup>Jemmy Edwin Bororing, <sup>2)</sup>Fatsyahrina Fitriastuti*

<sup>1), 2)</sup>Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Janabadra  
Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57 Yogyakarta 55231 telp/fax (0274)543647  
E-Mail : <sup>1)</sup>jemmy@janabadra.com, <sup>2)</sup>fitri@janabadra.com

### **ABSTRACT**

*Semantic Web is a network that is able to understand not only the meaning of a word and a concept, but also a logical relationship between the two, so that a website can generate the appropriate information and desired by visitors to the website. The language used in support of the vision of the semantic web is the Resource Description Framework (RDF) / Web Ontology Language (OWL). RDF / OWL capabilities and its facilities capable of being used to represent the meaning of terms in the web to be processed in the machine. Therefore, the research discusses the development of a model for a knowledge management system with the research domain, namely the Academic Information Systems, Faculty of Engineering, University Janabadra. Model form of web- based prototype. This web prototypes using semantic web technologies with application of ontology. Ontology built implemented using Protege 3.4.8. besides it is also used Java Development Kit (JDK) and the Command Prompt as an emulator prototype web. As for seeing the display prototypes use semantic web-bank.*

**Keywords :** Knowledge management system, semantic web, ontology, protégé, semantic-bank

## PENDAHULUAN

Banyak pengguna menggunakan sebuah website untuk memperoleh informasi yang diinginkan, akan tetapi untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber biasanya dibatasi oleh kemampuan search engine dalam mengenali ragam informasi karena penyajiannya hanya bersifat human-readable. Mesin pengolah informasi pada web tidak memiliki kemampuan untuk membaca dan memahami data maupun informasi seperti yang dilakukan pengguna. Hal tersebut yang melatar belakangi munculnya sebuah teknologi baru yang menggunakan pendekatan berupa mediasi semantik pada basis datanya. Sehingga data dan informasi yang tersimpan bersifat machine-readable. Teknologi ini yang dikenal dengan semantic web.

Web berbasis semantik adalah suatu jaringan yang mampu memahami tidak hanya makna dari sebuah kata dan konsep, namun juga hubungan logis di antara keduanya, sehingga suatu web dapat menghasilkan informasi yang sesuai dan diinginkan oleh pengunjung website tersebut. Bahasa yang digunakan dalam mendukung visi web semantik adalah *Resource Description Framework (RDF)/Ontology Web Language (OWL)*. RDF/OWL dengan kemampuan dan fasilitas yang dimilikinya mampu digunakan untuk merepresentasikan makna istilah dalam web hingga dapat diproses dalam mesin.

Pada sebuah universitas untuk menunjang kegiatan akademik, dapat dikembangkan sebuah sistem informasi akademik (SIA) yang dapat memberikan informasi dosen, mahasiswa, matakuliah, serta informasi lain yang berkaitan dengan kegiatan akademik. Namun, seiring berjalannya waktu, data dalam sistem informasi akademik tentunya akan semakin banyak. Hal ini tentunya akan mempersulit apabila ingin mencari sebuah data tertentu. Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem informasi akademik yang dilengkapi dengan search engine yang memadai untuk menunjang dalam pencarian data. Teknologi web semantik dipilih sebagai salah satu solusinya karena menawarkan kemudahan

dan kecepatan dalam proses pencarian informasi.

Pada uraian di atas, guna mendukung serta memberikan kemudahan dalam pencarian data pada sistem informasi akademik, maka penulis mengangkat topik dengan judul : “Penerapan Teknik Ontology untuk Pencarian Data Akademik”.

Terdapat beberapa batasan masalah, hal ini dilakukan agar penelitian berjalan dengan baik dan menghindari cakupan masalah yang terlalu luas. Berikut beberapa batasan masalah yang ada, yaitu :

1. Penerapan teknik ontology untuk pencarian data akademik dibuat dengan menggunakan software Protégé versi 3.4.8.
2. Penerapan teknik ontology untuk pencarian data akademik menampilkan informasi data akademik, mengenai mahasiswa, dosen, mata kuliah, dan aktivitas pada Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta.
3. Penginputan data dalam penerapan teknik ontology untuk pencarian data akademik, dilakukan secara manual oleh user.

## Ontology

Ontology merupakan istilah yang dipinjam dari filosofi yang mengacu kepada ilmu untuk menggambarkan jenis-jenis entitas di dunia dan bagaimana mereka berhubungan. Menurut Barnaras pada proyek Kactus memberikan definisi ontology yaitu : “Penjelasan secara eksplisit dari konsep terhadap representasi pengetahuan pada knowledge base”.

## Semantik Web

Web semantik merupakan pengembangan world wide web dimana content web yang ditampilkan tidak hanya dalam bahasa format manusia yang umum (*natural language*) tetapi juga dalam format yang dapat dibaca dan digunakan oleh mesin (software). Web semantik memiliki informasi yang dimiliki oleh mesin yang memiliki kecerdasan buatan sehingga mampu menemukan dan mengintegrasikan

informasi dengan mudah. Tujuan dari web semantik merupakan mengatur informasi dan prosedur.

### Protégé

Protégé merupakan ontology tool dengan platform open source membangun domain model dan aplikasi *knowledge based*. Protégé mengimplementasikan struktur pemodelan *knowledge* dan dapat memvisualisasikan hasil ontology. Software protégé dapat diperoleh free, dengan alamat akses <http://protege.stanford.edu/download/protege/>.

### Semantic-bank

Semantic-bank merupakan sebuah tool yang bebas untuk dipergunakan. Semantic-bank merupakan sebuah web server dengan menggunakan fungsi ontology yang di-query untuk menghasilkan data yang dicari, semantic-bank hampir menyerupai sebuah browser untuk ontology. Untuk memperoleh tool semantic-bank cukup mudah, hanya perlu mengakses pada alamat <http://simile.mit.edu/semantic-bank/index.html>.

## ANALISIS DAN PERANCANGAN ONTOLOGY

### a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan, serta hambatan yang terjadi. Analisis kebutuhan meliputi analisis kebutuhan perangkat keras (hardware), analisis kebutuhan perangkat lunak (software), dan analisis fungsional dari penerapan ontology tersebut.

### Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis perangkat keras merupakan kebutuhan utama dari sebuah sistem

komputer secara fisik, yang terdiri dari komponen-komponen yang saling terkait yaitu berupa masukan, proses dan keluaran. Spesifikasi kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam Penerapan Teknik Ontology untuk Pencarian Data Akademik adalah :

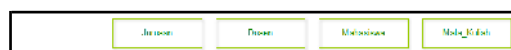
- a. Intel® Pentium® 4 Processor
- b. 2.60 GHz (512K Cache, 400 MHz)
- c. RAM (Random Access Memory) 1,5 GB
- d. VGA (Video Graphics Adapter)
- e. Mouse dan Keyboard sebagai piranti masukan
- f. Monitor sebagai piranti keluaran
- g. Harddisk sebagai media penyimpanan

Pada Penerapan Teknik *Ontology* untuk Pencarian Data Akademik dibutuhkan perangkat lunak (*software*) yang sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan sistem. Beberapa perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan dalam proses pembangunannya, yaitu :

- a. Sistem Operasi *Windows, Mac,*
- b. *Linux*
- c. *Tool Protege 3.4.8*
- d. *XAMPP version 1.7.4*
- e. *PhpMyAdmin*
- f. *Command Prompt*
- g. *Semantic-bank*

### b. Desain Ontology

Desain *ontology* pada pencarian data akademik ini, tidak menggunakan *ontology reuse*, tetapi membuat sendiri dengan memperhatikan data yang terdapat pada SIA. Desain dibuat dengan menggunakan *tool Protege 3.4.8*. Terdiri dari lima *classes* utama, yaitu Jurusan, Mata\_Kuliah, Dosen, Mahasiswa, dan Aktivitas, dengan menggunakan bantuan *OntoVizTab* sebagai visualisasi grafik pada gambar 1 berikut :

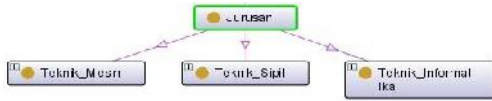


Gambar 1. *Classes Ontology* Akademik

Desain Ontology dapat terdiri dari :

1. *Class* Jurusan

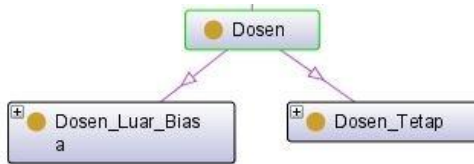
Merupakan *class* yang mengandung jurusan kuliah yang dimiliki oleh Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class* jurusan memiliki tiga buah *subclass* yaitu : Teknik Mesin, Teknik Sipil, dan Teknik Informatika. Penjelasan visualisasi dengan grafik dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. *Class* Jurusan

2. *Class* Dosen

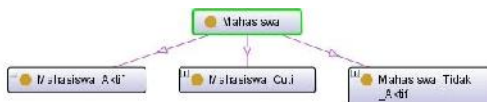
Merupakan *class* yang mengandung kategori dosen yang mengajar pada suatu jurusan dalam Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class* Dosen memiliki dua buah *subclass* yaitu : Tetap dan Luar Biasa. Penjelasan visualisasi dengan grafik dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. *Class* Dosen

3. *Class* Mahasiswa

Merupakan *class* yang mengandung kategori mahasiswa yang menempuh pendidikan pada suatu jurusan dalam Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class* Mahasiswa memiliki tiga buah *subclass* yaitu : Aktif, Tidak aktif, dan Cuti. Penjelasan visualisasi dengan grafik dapat dilihat pada gambar 4 berikut :

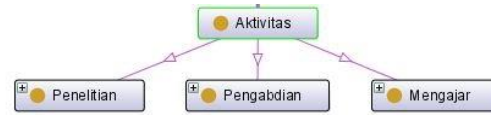


Gambar 4. *Class* Mahasiswa

4. *Class* Aktivitas

Merupakan *class* yang berisikan berbagai aktivitas yang dilakukan oleh dosen, dalam lingkup Fakultas Teknik

Universitas Janabadra. *Class* Aktivitas memiliki tiga buah *subclass*, yaitu : Penelitian, Pengabdian, dan Mengajar. Penjelasan visualisasi dengan grafik dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. *Class* Aktivitas

c. **Perancangan *Ontology***

Pada kelas dan *datatype* yang sudah didefinisikan, kemudian diperlukan suatu relasi yang menghubungkannya. *Class* bertindak sebagai subjek *ontology* dan *datatype* merupakan objek dalam *ontology*. Predikat dalam *ontology* didefinisikan sebagai penghubung antara subjek dan objek agar memiliki arti kesatuan. Adapun predikat dari *ontology* merupakan objek *ontology*, seperti tabel 1 berikut ini :

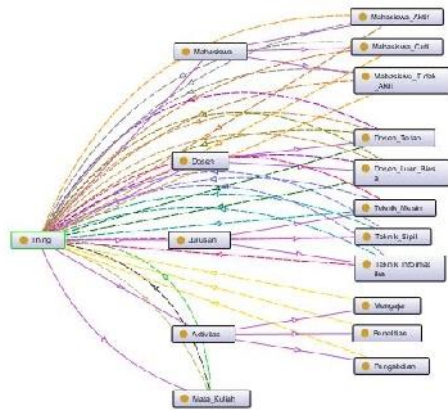
Tabel 1. Domain “repositori” *Ontology*

Domain	Object <i>Ontology</i>
Dosen_Tetap	
Dosen_Luar_Biasa	mengampu
Mata_Kuliah	diampuOleh
Teknik_Sipil	
Teknik_Mesin	mempunyai
Teknik_Informatika	
Mata_Kuliah	dipunyaiOleh
Mahasiswa_Aktif	
Mhasiswa_Tidak_Aktif	mempelajari
Mahasiswa_Cuti	
Mata_Kuliah	dipelajariOleh
Mahasiswa_Aktif	
Mhasiswa_Tidak_Aktif	memilih
Mahasiswa_Cuti	
Teknik_Sipil	
Teknik_Mesin	dipilihOleh
Teknik_Informatika	
Dosen_Tetap	
Dosen_Luar_Biasa	membimbing
Mahasiswa_Aktif	
Mhasiswa_Tidak_Aktif	dibimbingOleh
Mahasiswa_Cuti	
Dosen_Tetap	
Dosen_Luar_Biasa	membidangi
Teknik_Sipil	
Teknik_Mesin	dibidangiOleh
Teknik_Informatika	

Dosen_Tetap	melakukan
Dosen_Luar_Biasa	
Penelitian Pengabdian Mengajar	dilakukanOleh

**d. Skema Ontology**

Skema dari *ontology* repositori yang dirancang dengan *Protégé* ditunjukkan pada gambar 6 sebagai berikut :

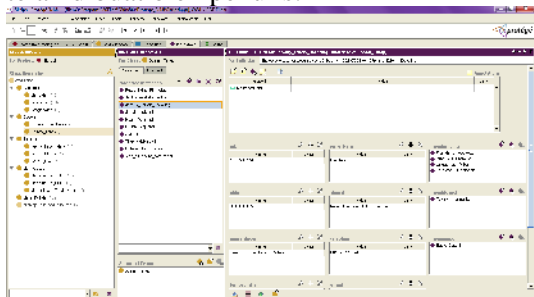


Gambar 6. Skema *ontology* ‘‘repositori’’

**IMPLEMENTASI**

**a. Implementasi Ontology**

Implementasi *ontology* dibuat dengan menggunakan *Protégé* 3.4.8. *Protégé* merupakan *tool ontology* yang menyediakan komponen-komponen yang menjelaskan *ontology* suatu domain. Komponen-komponen tersebut yaitu *class*, *properties*, dan *instances*. Gambar di bawah menunjukkan halaman pada *protégé* yang telah dibuat oleh penulis.



Gambar 7. Halaman *Protégé* yang Dibuat

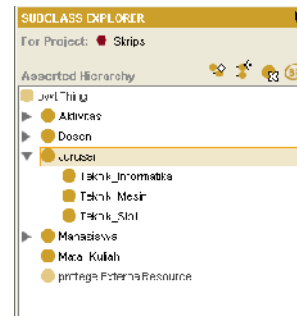
**b. Tahapan Implementasi Ontology**

**1. Memasukkan Class dan Subclass**

Implementasi dilakukan dengan mendefinisikan *class* atau *concept* umum dan dilanjutkan dengan *class* atau *concept* yang lebih spesifik. Pembuatan *ontology* sistem informasi akademi ini, penulis telah membuat beberapa *class*, diantaranya :

**1. Class Jurusan**

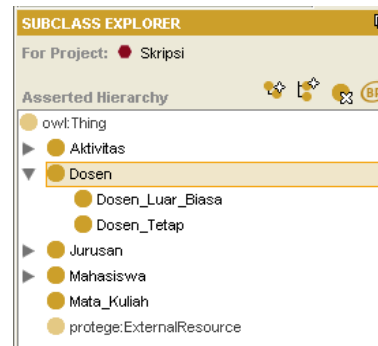
Merupakan *class* yang mengandung jurusan perkuliahan yang dimiliki oleh Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class* jurusan memiliki tiga buah *subclass* yaitu : Teknik Mesin, Teknik Sipil, dan Teknik Informatika. *Class* jurusan yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 8 sebagai berikut :



Gambar 8. *Class* Jurusan

**2. Class Dosen**

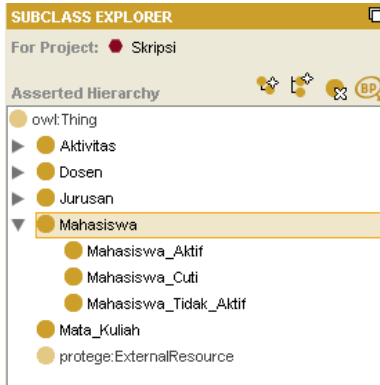
Merupakan *class* yang mengandung kategori dosen yang mengajar pada suatu jurusan dalam Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class* Dosen memiliki dua buah *subclass* yaitu : Tetap dan Luar Biasa. Tampilan *class* dosen yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 9 berikut :



Gambar 9. *Class* Dosen

3. *Class Mahasiswa*

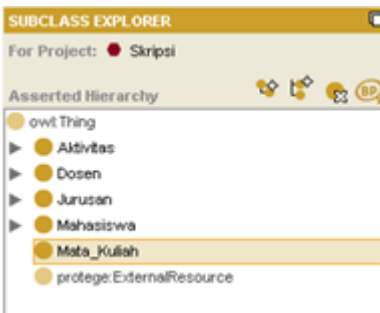
Merupakan *class* yang mengandung kategori mahasiswa yang menempuh pendidikan pada suatu jurusan dalam Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class Mahasiswa* memiliki tiga buah *subclass* yaitu : Aktif, Tidak aktif, dan Cuti. Tampilan *class* mahasiswa dapat dilihat pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. *Class Mahasiswa*

4. *Class Mata\_Kuliah*

Merupakan *class* yang mengandung beberapa daftar mata kuliah yang dapat diambil atau ditempuh oleh mahasiswa pada suatu jurusan dalam Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class mata kuliah* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11. *Class Mata Kuliah*

5. *Class Aktivitas*

Merupakan *class* yang berisikan berbagai aktivitas yang dilakukan oleh dosen, dalam lingkup Fakultas Teknik Universitas Janabadra. *Class Aktivitas* memiliki tiga buah *subclass*, antara lain Penelitian, Pengabdian, dan Mengajar.

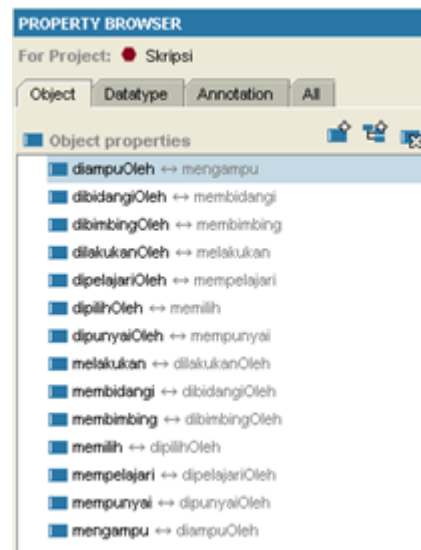
Adapun *class* aktifitas dapat dilihat pada gambar 12 berikut :



Gambar 12. *Class Aktifitas*

2. Mendefinisikan Properties

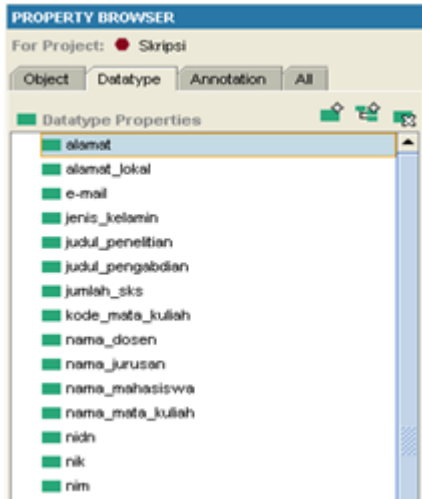
Slot atau properties yang diimplementasikan adalah object properties yang akan menghubungkan *class* dengan *instance* dan hubungan antar *instance*. Slot yang terdapat pada *ontology* sistem informasi akademik dapat dilihat pada gambar 13 berikut :



Gambar 13. *Slot pada Ontology*

3. Mendefinisikan *Datatype*

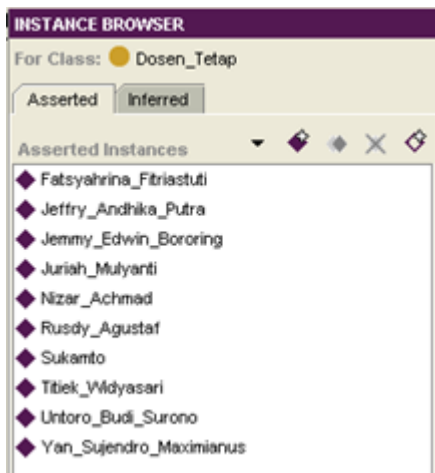
*Datatype Properties Ontology*, atau sering disebut sebagai atribut, digunakan untuk menjelaskan properti objek. Dalam Penerapan Teknik Ontology untuk Pencarian Data Akademik ini dibutuhkan beberapa datatype properties atau atribut yang dapat dilihat pada gambar 14 berikut:



Gambar 14. *Datatype ontology*

### c. Memasukkan Data Individu

Dalam pembuatan sebuah *ontology*, pada langkah terakhir adalah membuat individual atau biasa disebut dengan *instances* pada *class* dalam suatu hierarki. Individual pada sistem informasi akademi yang telah dibuat, dapat dilihat pada gambar 15 sebagai berikut :



Gambar 15. Individual pada *Class* Dosen

### d. Implementasi Web

Untuk menjalankan *web semantic* yang telah dibuat, maka pertama-tama semua file *rdf* yang terdapat dalam *semantic-bank* dihilangkan terlebih dahulu agar tidak bercampur dengan file yang telah dibuat oleh penulis. Kemudian file *ontology* yang telah

dibuat, dimasukkan pada folder *semantic-bank/src/rdf*. Tampilan *web semantic* sebagai berikut :



Gambar 16. Tampilan Utama Portal

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian pada Penerapan Teknik *Ontology* untuk Pencarian Data Akademik, yaitu :

1. Pembangunan *ontology web* telah dapat diimplementasikan sesuai dengan perancangan *ontology* sebelumnya.
2. Pemodelan *ontology* yang dibangun dapat digunakan sebagai basis data sistem informasi akademik.
3. Teknik *ontology* untuk pencarian data akademik dapat ditampilkan dalam sebuah *prototype semantic portal*.
4. Keuntungan dalam menggunakan semantik yaitu waktu yang diperlukan untuk memperoleh informasi yang dicari lebih singkat, cepat, serta kaya akan kebutuhan informasi.
5. *Protégé* dinilai sebagai *tool ontology* yang dapat digunakan dengan cukup mudah dan dapat diimplementasikan dalam sistem informasi akademik meskipun sebelumnya pengguna tidak familiar dengan *software* tersebut.

Saran

Upaya meningkatkan kinerja Penerapan Teknik *Ontology* untuk Pencarian Data Akademik, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Mengembangkan *ontology* lebih detail dan spesifik, dalam pemrosesan *properties* dan *instances*.
2. Mengembangkan *web* semantik ini dengan teknik yang berbeda serta data yang lebih akurat, agar pencarian data dapat dilakukan lebih maksimal.
3. Membuat tampilan antarmuka pengguna *website* menjadi lebih nyaman, menarik dan interaktif.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ayuningtyas, N., 2009, Implementasi Ontologi *Web* dan Aplikasi Semantik untuk Sistem Sitasi Jurnal Elektronik Indonesia. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

Edwin Bororing, J., 2017, Penerapan Semantic Web untuk Kolaborasi Data Digital, Jurnal Fahma Vol 15 No.1 Januari 2017, STMIK El Rahma Yogyakarta

Nava'atul F., Novrido C., Herlina J., 2010, Penerapan Teknologi Semantic Web pada Aplikasi Pencarian Koleksi Perpustakaan, Semnasif Vol.1 No.4 2010, UPN Yogyakarta.

Gunawan & Halim, F., 2014, Penerapan *Web* Semantik untuk Aplikasi Pencarian Pada Repositori Koleksi Penelitian, Jurnal Sifo Microskil Vol 15 No.1 April 2014, STMIK Microskil Medan.

Horridge, M., Knublauch, H., & Rector, A., 2004, *A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools Edition 1.0*. Protege Stanford Publication.

Noy, N., & McGuiness, D., 2004, *A Guide to Creating Your First Ontology*, Protege Stanford Publication.

Anonim, *Semantic Web*. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com),\_ diakses pada tanggal 10 Desember 2015.