

PENERAPAN SEMANTIC WEB UNTUK KOLABORASI DATA PERPUSTAKAAN DIGITAL

Jemmy Edwin Bororing

Teknik Informatika Universitas Janabadra Yogyakarta

e-mail : jemmy@janabadra.ac.id

Abstract

Diverse collection of libraries in a digital library and a number of digital libraries as a library information retrieval led to the need for a means to search library data more quickly and integrated in accordance with the wishes of the user . The application of the semantic web to the collaborative digital library , is expected to answer those needs . Existing search using the search word mach properties , based on keywords in the title or the author's library . This led to the emergence of literature that only relevant information based on the title or author , but if not found then searched the literature that users must switch to other digital libraries . So it takes longer for the next search .

Application to the semantic web data integration and data retrieval literature digital library has several stages to obtain the information through the search results in accordance with the wishes of the user . Ontology is a new idea in knowledge representation techniques are much more expressive than conventional knowledge representation techniques . This study tested with some of the tools used for the design of ontology -based RDF / OWL . In testing the system in a manner and mach any mach all the keywords in the query as well as through a web page is able to produce a library of information with one or more stages of the search .

The results of this study is an ontology -based web portal that is capable of being the basis of representation of data from a collaborative digital library concept . This means that the application of semantic Web can improve the accuracy of search , especially in the case of the acquisition of information about the data that the user wants digital library .

Keywords : *Digital Library, Semantic Web, Ontologi, OWL, Query, Keyword*

PENDAHULUAN

Website merupakan suatu kebutuhan bagi masyarakat modern sekarang ini, baik itu digunakan untuk melakukan transaksi, penyebaran informasi, maupun pencarian informasi. Menjadikan *web* sebagai media komunikasi dan sumber informasi merupakan langkah yang tepat dan efektif karena aksesnya yang mudah dan cepat. *Web* menyediakan informasi dalam jumlah yang sangat besar dan beragam.

Keinginan pengguna untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber dibatasi oleh kemampuan *search engine* dalam mengenali ragam informasi karena penyajiannya yang 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 kemudian melatarbelakangi 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*.

Dalam dunia ilmiah dan akademik, hampir seluruh hasil dari pengetahuan dan riset yang dihasilkan dituliskan dalam berbagai bentuk publikasi, seperti buku, tulisan ilmiah (*paper*) ke dalam jurnal dan prosiding, artikel, majalah, laporan hasil penelitian, laporan tugas akhir, majalah ilmiah dan lain sebagainya. Seluruh publikasi tersebut biasanya akan sangat mudah ditemukan di dalam perpustakaan baik di perguruan tinggi maupun pribadi[1]. Saat ini perpustakaan sudah tidak lagi hanya berbentuk ruangan dengan setumpuk koleksi publikasi, namun juga telah berwujud dalam bentuk digital, yang sering disebut perpustakaan digital (*digital library*)[2]. Akan tetapi salah satu hal yang masih tetap konvensional dilakukan pada suatu perpustakaan

adalah masih terpusatnya pencarian informasi publikasi yang hanya mengandalkan operator pengentri data di perpustakaan tersebut. Selain itu, daftar koleksi publikasi yang disebarakan yang sering disebut sebagai katalog, hanya bersifat informasi biasa untuk keperluan pencarian bagi para anggota pada suatu perpustakaan saja[3]. Bila hasil pencarian informasi tidak diketemukan maka anggota akan mencoba mencari lagi ke berbagai perpustakaan digital lainnya atau secara fisik harus berpindah lokasi perpustakaan lainnya.

Hasil telaah literatur penelitian tentang tema *Semantic Web*[4] sudah banyak dilakukan oleh sejumlah peneliti terutama standard yang berfokus pada konten antara lain penelitian tentang pencarian karya ilmiah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) berbasis web semantic[5]. Pada penelitian ini digunakan pendekatan ontologi yang merupakan salah satu dasar struktur informasi yang digunakan untuk melakukan proses pencarian sumber-sumber informasi yang relevan dengan yang diinginkan. Hal ini disebabkan karena tidak hanya mampu memahami makna dari sebuah kata dan konsep, tetapi juga hubungan logis di antara keduanya. Dengan memanfaatkan fitur *search engine* yang terdapat pada *web* ini, cukup dengan memasukkan kata kunci (*keyword*) yang berisi bagian dari judul karya ilmiah tersebut, ataupun data karya ilmiah lainnya, pengguna akan langsung dibawa ke halaman yang dimaksud.

Penelitian berikutnya tentang RDF (*Resource Description Framework*) untuk Pertukaran Data Perpustakaan Digital[6]. Di sini dilakukan kerjasama antara perpustakaan dengan perpustakaan lain untuk saling bertukar data. Namun, pertukaran data terhambat oleh berbedanya metadata yang digunakan. Maka diperlukan RDF untuk mengatasi masalah perbedaan metadata tersebut dan RDF dilihat sebagai suatu standar untuk mendeskripsikan *resource* dengan baik sehingga dapat dimengerti oleh semua perpustakaan digital.

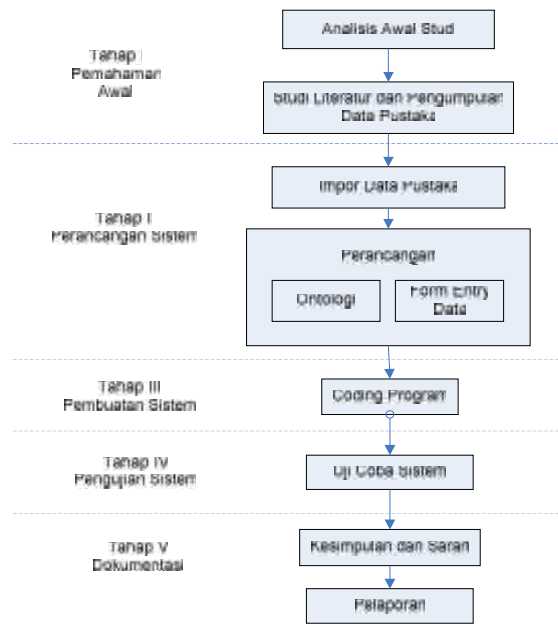
Penelitian tentang penerapan teknologi semantic web untuk bibliografi perpustakaan dengan menggunakan bahasa RDF/OWL dalam membuat aplikasi pencarian dengan sistem pencarian *thesaurus*[7]. Pendekatan yang digunakan untuk mengimplementasikan thesaurus, adalah SKOS (*Simple Knowledge Organisation System*). SKOS efektif digunakan sebagai salah satu pendekatan berbasis semantik karena menyediakan banyak pemodelan struktur kosakata untuk padanan kata (*thesauri*), klasifikasi dan daftar istilah (*glossaries*), yang dimungkinkan sebuah dokumen dapat dihubungkan dengan dokumen yang lainnya, sehingga dokumen tersebut tidak lagi berdiri sendiri melainkan sebuah dokumen yang saling memiliki relasi.

Sebuah ontologi memberikan pengertian untuk penjelasan secara eksplisit dari konsep terhadap representasi pengetahuan pada sebuah *knowledge base*". Ontologi merupakan suatu teori tentang makna dari suatu objek, properti dari suatu objek, serta relasi objek tersebut yang mungkin terjadi pada suatu domain pengetahuan[8].

Dengan melihat kelebihan dan kekurangan dari hasil penelusuran literatur penelitian di atas, maka pada penelitian ini penulis mencoba melakukan integrasi data pustaka dari berbagai perpustakaan digital dan menampilkan informasi pustaka berbasis ontologi.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan mengikuti diagram alir yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Metode Penelitian

1. Analisa Awal Studi

Dalam analisa awal studi ini dilakukan analisa sistem yang telah ada, studi kelayakan dan analisa kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibuat. Analisa sistem yang telah ada dilakukan terhadap *website* referensi Senayan5-Stable4 untuk *digital library*.

2. Pengumpulan Data

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data pustaka (objek *digital library*) yaitu data pustaka perpustakaan digital (senayan *digital library*) yang dijadikan *file* ber-*extention* CSV. Untuk membangun objek *digital library* yang terstruktur, maka dipilih beberapa unit objek yang mendukung pembentukan *digital library*. Berikut daftar objek *digital library* serta metadata yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Metadata Objek *Digital Library*

Unit Objek <i>Digital Library</i>	Metadata yang digunakan	Fungsi
<i>biblio</i>	<i>title, edition, biblio_id, gmd_id, edition, isbn_issn, publish_year, collation, call_number, image, input_date, last_update</i>	menyimpan data bibliografi
<i>mst_author</i>	<i>author_id, author_name, author_year, authority_type, auth_list, input_date, last_update</i>	menyimpan data pengarang
<i>mst_gmd</i>	<i>gmg_id, gmd_code, gmd_name, icon_image, input_date, last_update</i>	menyimpan data <i>general material design</i>
<i>mst_publisher</i>	<i>publisher_id, publisher_name, input_date, last_update</i>	menyimpan data penerbit
<i>mst_topic</i>	<i>topic_id, topic, topic_type, auth_list, classification, input_date, last_update</i>	menyimpan data topik pustaka

<i>mst_location</i>	<i>location_id, location_name, input_date, last_update</i>	menyimpan data lokasi pustaka
---------------------	--	-------------------------------

3. Impor Data Pustaka

Langkah yang dilakukan yaitu mengimpor data pustaka bertipe file CSV ke dalam *database* Senayan. Kemudian membuka *software* Protégé dan menambahkan *tools* yang nantinya akan menghubungkan *database* Senayan. Pada impor data pustaka ini, tidak semua tabel pada *database* Senayan harus diimpor tetapi hanya beberapa tabel yang disesuaikan dengan kebutuhan pada daftar objek *digital library* yang telah dipilih.

4. Perancangan Ontologi

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan ontologi pada struktur objek *digital library* yang telah didefinisikan. Setiap unit pada objek *digital library* akan direpresentasikan sebagai entitas (*class*) pada ontologi. Metadata yang telah didefinisikan juga akan digunakan sebagai *properties* dari tiap *class* tersebut. Selanjutnya melakukan proses modifikasi terhadap objek berdasarkan kebutuhan struktur *digital library* yang telah didefinisikan pada perancangan sistem. Tabel 2 menunjukkan daftar modifikasi yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Modifikasi Ontologi

Jenis Modifikasi	Keterangan
Mengubah istilah <i>class</i>	mengubah nama <i>class</i> biblio menjadi Bibliografi
	mengubah nama <i>class</i> mst_author menjadi Author
	mengubah nama <i>class</i> mst_gmd menjadi GMD
	mengubah nama <i>class</i> mst_publisher menjadi Publisher
	mengubah nama <i>class</i> mst_topic menjadi Topic
Mengurangi <i>class</i>	menghilangkan <i>class</i> ForeignKey
Mengurangi <i>datatype property</i>	menghilangkan <i>datatype property</i> input_date dan last_update pada setiap <i>class</i> yang ada.
Menambah <i>Object property</i>	Menambah <i>Object property</i> hasBibliografi dan bibliografiIs sebagai <i>inverse object property</i> -nya.
	hasBibliografi untuk menyatakan siapa yang berkontribusi dalam pembuatan pustaka pada <i>class</i> Topic
	hasAuthor dan IsAuthorOf sebagai <i>inverse</i> untuk menyatakan relasi antara <i>class</i> Author dengan Bibliografi
	hasGMD dan IsGMDOF sebagai <i>inverse</i> untuk menyatakan relasi antara <i>class</i> GMD dengan Bibliografi
	hasLocation dan IsLocationOf sebagai <i>inverse</i> untuk menyatakan relasi antara <i>class</i> Location dengan Bibliografi
	hasPublisher dan IsPublisherOf sebagai <i>inverse</i> untuk menyatakan relasi antara <i>class</i> Publisher dengan Bibliografi
	hasTopic untuk menyatakan relasi antara <i>class</i> Topic dengan Bibliografi

Kemudian melakukan perancangan ontologi yang diimplementasikan pada *software* Protégé 3.4.7 dengan merujuk pada tabel 2 sebagai berikut :

a. Mengubah istilah *class*

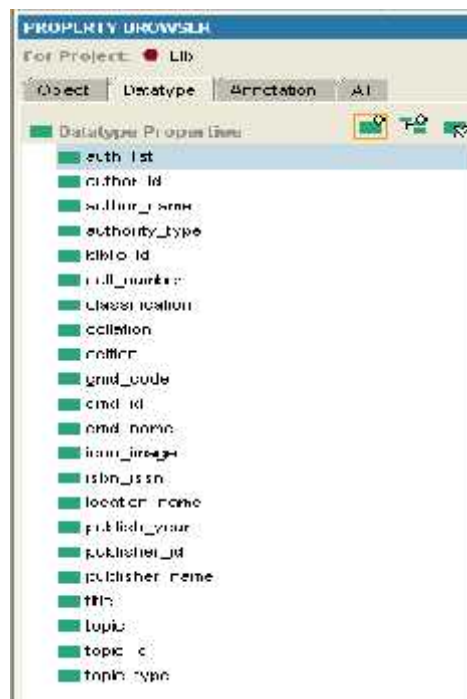
Perubahan istilah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Perancangan *class*

b. Perancangan *Datatype Property*

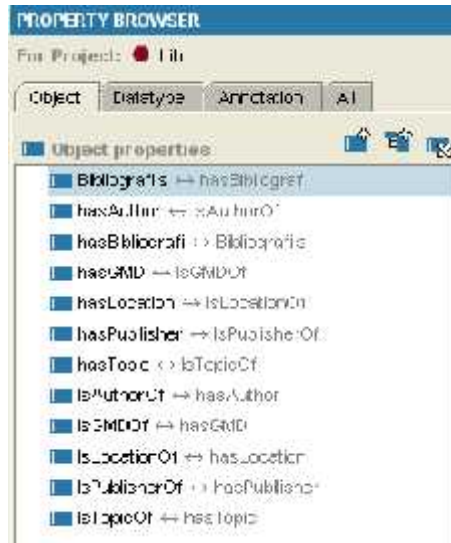
Datatype Property pada perancangan ontologi ini berasal dari *metadata* tabel yang di impor dari *database* Senayan kemudian dirubah menjadi nama *datatype* yang dimengerti. Untuk *datatype property* *input_date* dan *last_update* dihilangkan. Keseluruhan rancangan *datatype property* yang diperlukan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perancangan *Datatype Properties*

c. Perancangan *Object Property*

Object property pada perancangan ini dibuat untuk menghubungkan (*relation*) satu *class* dengan *class* yang lainnya. Penamaan *object property* dibuat lebih mudah diingat dengan menambahkan *has* pada awal nama *object*, penambahan *Is* pada akhir nama *object* dan penambahan *Is..Of* untuk *inverse*. Adapun rancangan *object property* dapat dilihat pada gambar 5.



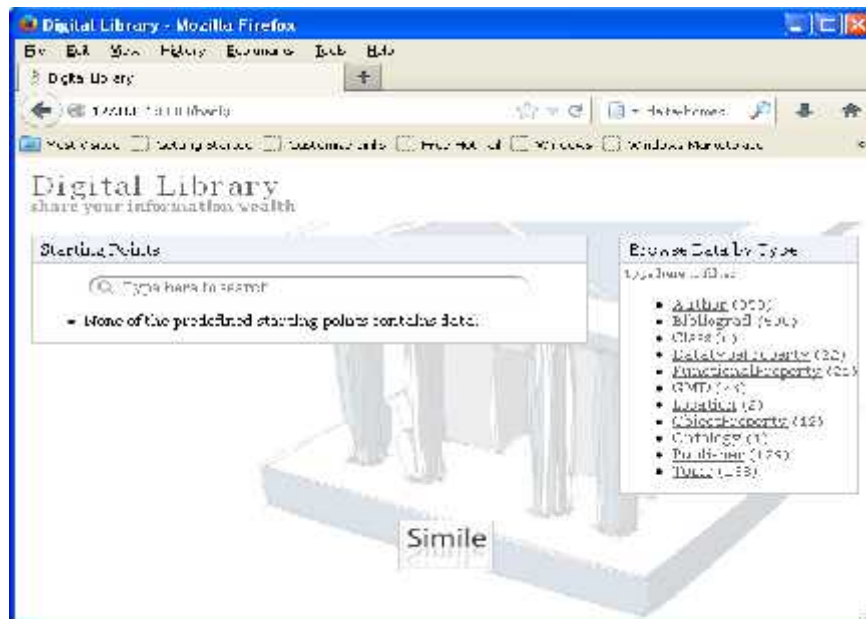
Gambar 5. Perancangan *Object Property*

d. Perancangan *Form Entry Data*

Pada perancangan ini melakukan pengaturan tata letak *entry data* pada *form input instance* dan memasukkan data untuk *instance* yang ada pada setiap *class*. Data pustaka yang diperlukan pada *instance class* telah didapat dari impor *database* Senayan akan tetapi untuk data pustaka sebagai relasi dari *Object property* harus dilakukan input data secara manual pada *instance*-nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dari hasil penelitian ini, dilakukan setelah proses *coding program* terhadap kebutuhan dari *Digital Library* yang disesuaikan dengan tahapan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. *Coding* dibuat dengan bahasa pemrograman Java, sedangkan modifikasi dilakukan terhadap antarmuka dari tampilan webnya dibuat dengan bantuan *software* Notepad++. Adapun tampilan web dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Web berbasis Ontologi

Dari gambar 6 diatas terdapat 2 *textbox* yang digunakan untuk memasukkan *keyword* pencarian. Masing-masing *textbox* tersebut mempunyai fungsi yang berbeda. *Textbox* sebelah kiri, yang berada dalam kotak ‘Starting Points’ digunakan untuk pencarian berdasarkan kata kunci individual. Kemudian *textbox* disebelah kanan yang berada dibawah label ‘Browse Data by Type’ digunakan untuk mencari *class* atau atribut yang ada untuk membatasi pencarian.

1. Uji Coba Query

Pada uji coba ini dirancang beberapa pertanyaan *query* yang hasilnya dibuat dalam bentuk tabel dengan kriteria ketepatan pencarian *Macth All* dan *Macth Any*. Uji coba *query* ini menggunakan *tools* Queris di *software* Protege.

a. Uji Coba Query dengan Kriteria *Macth All*

Kriteria *Macth All* digunakan pada pencarian pustaka yang *value string* telah diketahui. Pencarian bisa menggunakan 1 relasi *class* atau lebih. Sebagai contoh pencarian yaitu

b. Uji Coba Query dengan Kriteria *Macth Any*

Kriteria *Macth Any* digunakan pada pencarian pustaka yang *value string* belum diketahui dan harus menggunakan 2 relasi *class* atau lebih. Kriteria ini juga digunakan bila salah satu data instance *class* tidak ada (*null*). Hasil *query* pencarian dengan kriteria ini akan menampilkan informasi dari salah satu relasi yang terpenuhi kriterianya kemudian memilih informasi yang diinginkan untuk ke tahap berikutnya sampai menemukan informasi yang diinginkan.

Agar dapat terlihat performa dari sistem yang dibangun berdasarkan *query* pencarian maka dibuat hasil *query* dalam bentuk tabel sehingga dapat memenuhi maksud dari keinginan pengguna dalam pencarian informasi pustaka didasarkan kriteria ketepatan pencarian *Macth All* dan *Macth Any*.

Tabel 4. Hasil Ujicoba Pencarian *Query*

No	Pertanyaan	Hasil Kriteria	
		Macth All	Macth Any
1	Pustaka apa yang mempunyai judul "Windows"	√	
2	Pustaka apa yang dikarang oleh "Abdul"	√	
3	Pustaka apa saja yang mempunyai topik "Akuntansi"	√	
4	Pustaka apa saja yang bertipe "Buku"	√	
5	Pustaka apa saja yang bertipe "Jurnal"	√	
6	Pustaka apa saja yang berlokasi di "UNY"	√	
7	Pustaka apa yang diterbitkan oleh "Penerbit Andi"	√	
8	Pustaka apa yang diterbitkan tahun "2004"		√
9	Siapa pengarang yang menulis buku tentang "Windows"		√
10	Siapa pengarang yang menulis dengan topik "Akuntansi"		√
11	Siapa pengarang yang menulis di jurnal		√
12	Siapa pengarang buku yang diterbitkan oleh "Penerbit Andi"		√
13	Siapa pengarang buku yang terbit tahun 2004		√

14	Siapa saja pengarang yang bukunya berlokasi di "UJB"		√
15	Pustaka yang berjudul "Windows" yang berlokasi di "UJB"	√	
16	Pustaka yang ditulis oleh "Abdul" dan berlokasi di "UJB"	√	
17	Pustaka apa saja yang bertipe "Jurnal" dan berlokasi di "UJB"	√	
18	Pustaka apa saja yang bertopik "Akuntansi" dan berlokasi di "UJB"	√	
19	Pustaka apa saja yang diterbitkan oleh "Penerbit Andi" dan berlokasi di "UJB"	√	
20	Pustaka apa saja yang diterbitkan tahun 2004 dan berlokasi di "UJB"	√	
21	Siapa pengarang yang menulis buku tentang "Windows" dan berlokasi di "UJB"		√
22	Siapa pengarang yang menulis di jurnal dan berlokasi di "UJB"		√
23	Siapa pengarang yang menulis buku "Windows" dari "Penerbit Andi"		√
24	Pustaka apa saja yang bertopik "akuntansi" yang diterbitkan oleh "Penerbit Andi"	√	
25	Pustaka apa saja yang berjudul "Windows" yang diterbitkan oleh Penerbit Andi pada tahun 2004		√
26	Pustaka apa saja yang bertopik "akuntansi" yang diterbitkan oleh "Penerbit Andi" pada tahun 2004		√
27	Pustaka yang bertopik "akuntansi" yang diterbitkan oleh Penerbit Andi pada tahun 2004 yang berlokasi di UJB		√
28	Pustaka yang berjudul "windows" yang diterbitkan "Penerbit Andi" pada tahun 2004 yang berlokasi di "UJB"		√
29	Pustaka yang ditulis oleh "Abdul" dan diterbitkan oleh Penerbit Andi	√	
30	Pustaka yang ditulis oleh "Abdul" pada tahun 2004		√
31	Pustaka yang ditulis oleh "Abdul" yang diterbitkan oleh Penerbit Andi dan berlokasi di UNY	√	
32	Bertopik apa saja pustaka yang di tulis oleh "Abdul"		√
33	Bertopik apa saja pustaka yang ditulis tahun 2004"		√
34	Bertopik apa saja pustaka yang berlokasi di "UJB"		√

2. Uji Coba Web

Pada proses pengujian web, melakukan pencarian terlebih dahulu menempatkan *keyword* pencarian pada *textbox* yang tersedia.

- a. Hasil pencarian berdasarkan *keyword* “*Windows*” tersebut memberikan banyak informasi pustaka berdasarkan judul, lokasi dan tahun terbit yang sesuai dengan kata “*Windows*”. Pengelompokan informasi hasil pencarian ini dapat terlihat tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pencarian *Keyword* “*Windows*”

Berdasarkan	Item Pustaka	Keterangan
biblio_id	21	Berdasarkan Title buku yang terdapat kata “ <i>Windows</i> ”
HasLocation	21	Terdapat 11 item pustaka berlokasi di UJB dan 10 item pustaka berlokasi di UNY yang terdapat kata “ <i>Windows</i> ”
Publish_year	1	Terdapat tahun terbit 1994 pustaka yang ada kata “ <i>Windows</i> ”

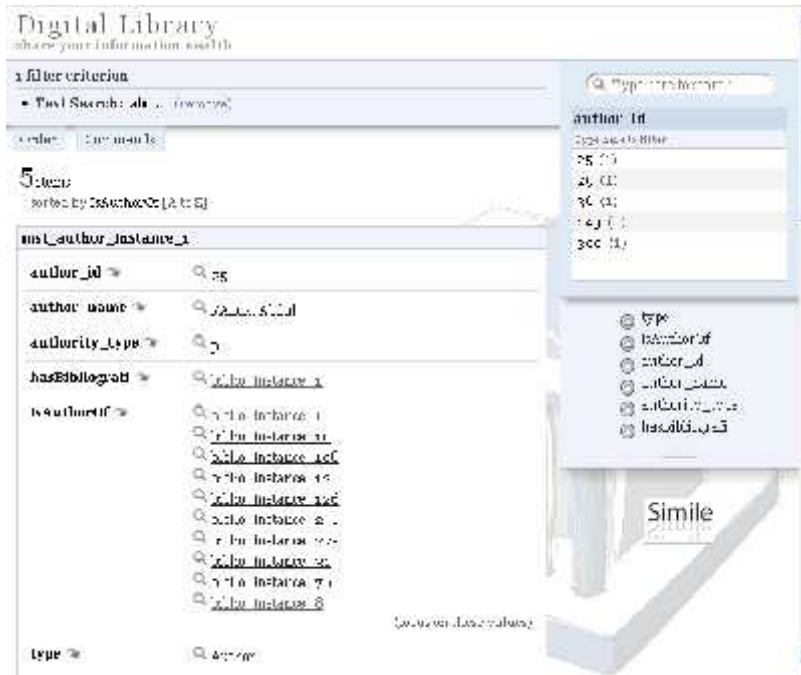
Adapun hasil pencarian pada web dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pencarian dengan *Keyword* “*Windows*”

Pencarian judul pustaka tersebut dapat dilanjutkan kedalam lingkup yang lebih sempit batasan data yang diinginkan dengan cara memilih data dari kelompok informasi yang berada pada bagian sebelah kanan halaman web.

- b. Hasil pencarian berdasarkan Author atau nama pengarang. Adapun hasil pencarian tersebut dapat dilihat pada gambar 8.



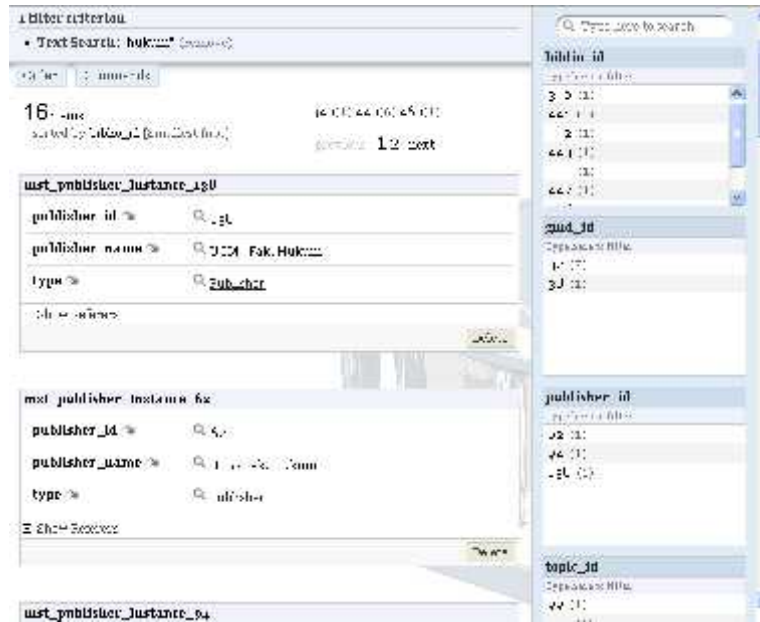
Gambar 8. Pencarian Author dengan *Keyword* “Abdul”

- c. Hasil pencarian berdasarkan *Topic keyword* “Hukum” memberikan banyak informasi yang sesuai dengan kata “Hukum” bukan hanya berdasarkan topik “Hukum” saja. Pengelompokan informasi hasil pencarian ini dapat terlihat tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pencarian *Keyword* ”Hukum”

Berdasarkan	Item Pustaka	Keterangan
biblio_id	8	Berdasarkan judul buku yang terdapat kata “Hukum”
gmd_id	7	Berdasarkan GMD buku yang terdapat kata “Hukum”
	1	Berdasarkan GMD skripsi yang terdapat kata “Hukum”
publisher_id	3	Berdasarkan nama penerbit yang terdapat kata “Hukum”
topic_id	5	Berdasarkan topik yang terdapat kata “Hukum”
Type	8	Berdasarkan <i>class</i> Bibliografi
	3	Berdasarkan <i>class</i> Publisher
	5	Berdasarkan <i>class</i> Topic

Pada gambar 9 memperlihatkan pengelompokan informasi hasil pencarian dengan *keyword* “Hukum”. Pengguna dapat melanjutkan pencarian kedalam lingkup batasan data yang lebih sempit sesuai yang diinginkan dengan cara memilih data dari kelompok informasi yang berada pada bagian sebelah kanan halaman web.



Gambar 9. Pencarian *Keyword* "Hukum"

- d. Hasil pencarian *Keyword* dengan Dua Kata dilakukan dengan memasukkan 2 *keyword* yaitu "Visual Basic" dan "Visual Foxpro". Secara keseluruhan hasil pencarian ini dapat terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pencarian *Keyword* "Visual Basic" dan "Visual Foxpro"

Berdasarkan	<i>Keyword</i>	
	"Visual Basic"	"Visual Foxpro"
biblio_id	32 (1)	32 (1)
	59 (1)	59 (1)
	71 (1)	71 (1)
	76 (1)	76 (1)
	91 (1)	91 (1)
	108 (1)	108 (1)
	123 (1)	123 (1)
	241 (1)	241 (1)
	513 (1)	513 (1)
hasLocation	UJB (3)	UJB (3)
Publish_year	2002 (1)	2002 (1)

Dari tabel diatas, hasil pencarian ternyata mendapat informasi pustaka yang sama. Dapat dianalisis bahwa *semantic web* tidak dapat mengenali kata kunci yang dipisahkan oleh spasi, sehingga kata kunci yang dikenali hanya kata pertama sebelum spasi yang paling awal.

- e. Analisa Hasil Ujicoba Web secara keseluruhan
 Dari beberapa ujicoba yang dilakukan, dapat diambil beberapa analisa diantaranya yaitu :
- 1) Hasil ujicoba pengukuran kesesuaian *keyword* menghasilkan informasi yang konvergen. Hal ini dimungkinkan karena ontologi memberikan arti semantik yang berbeda, *keyword* yang dijadikan masukan kebanyakan adalah kata-kata dalam bentuk dasar (seperti: hukum, program, akuntansi, visual, dll).

- 2) Jumlah pustaka hasil yang diperoleh dari pencarian *keyword* sangat bervariasi jumlahnya dan terdapat pada beragam *class*.
- 3) Kesesuaian makna *keyword* memberikan informasi yang berbeda. Hal ini dimungkinkan karena semantik tidak memberikan kesamaan makna, yaitu kesamaan makna dalam kata yang berbeda.
- 4) *Range keyword* tidak dapat mengenal kata yang dipisahkan oleh spasi dan tidak menganggap angka di awal kata sebagai bagian *keyword* pencarian.
- 5) Tidak memberikan informasi apapun bila *keyword* pencarian tidak ada dalam *instance* data.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa Integrasi data pustaka dapat dilakukan dengan cara pembuatan ontology sebagai konsep basis pengetahuan untuk menyimpan data pustaka yang berasal dari berbagai sumber data yang berbeda. Modifikasi dan pembuatan class, property, dan instance dilakukan dengan menggunakan *software* Protégé. Cara pencarian suatu data/informasi pustaka yang konvergen dilakukan oleh ontology dengan mendefinisikan konsep mengenai kata kunci yang dimaksudkan oleh pengguna.

SARAN

Pembuatan *property* dan *instance* seperti penambahan relasi pustaka hanya dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Protégé dimana tidak semua orang dapat mempergunakan perangkat lunak tersebut. Maka pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan pemodelan konsep dan pemanfaatan ontology ke dalam bentuk *semantic web* dengan membuat sebuah aplikasi berbasis *web* sehingga dapat melakukan modifikasi atau penambahan *class*, *slot* dan *instance* seperti menggunakan *framework* Jena yang secara otomatis dapat langsung memodifikasi dan menambah sumber data tanpa harus menggunakan Protégé.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pendit, P. L., *Perpustakaan Digital dari A-Z*, Cita Karya Karsa Mandiri, Jakarta. 2008
- [2] Nurkamid, M., 2009, *Aplikasi Bibliografi Perpustakaan Berbasis Teknologi Web Semantik (Studi Kasus di Perpustakaan S2 Ilmu Komputer)*, Tesis S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [3] Saleh, A.R., 2005, *Perpustakaan Digital: Tantangan dan Prospek Pengembangannya Bagi Perpustakaan*, Makalah Seminar Nasional Ikatan Pustakawan Indonesia, Pengurus Daerah Jawa Barat, Bandung, 30 Agustus 2005.
- [4] Berners-Lee. T., Hendler. J., Lasilia, O., *The Semantic Web*, American Scientific, Available: <http://www.scian.com>.
- [5] Permatasari, H.P, Agushinta, R.D, Soeparlan, S. 2009 *Aplikasi Pencarian Karya Ilmiah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Berbasis Web Semantik*, <http://library.gunadarma.ac.id/repository/view/11331/aplikasi-web-semantik-untuk-pencarian-karya-ilmiah.html/>, Diakses 22 Juni 2011
- [6] Aji. R.F., Kurniawan. H., 2007. *RDF Dalam Pertukaran Data Perpustakaan Digital*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi UII. Yogyakarta. 16 Juni 2007.

- [7] Ardiansyah, Ashari. A., 2012. *Desain dan Implementasi Bibliografi Digital Berbasis Social Cataloging*, Seminar Teknik Informatika UAD Yogyakarta, 2 Juni 2012
- [8] McGuinness, N. F. (n.d.). 2011. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your*, Protege Stanford Publication