

- terkait dalam penerapan *e-learning* di IT Telkom.
- b. Terdefinisinya prosedur serta standar implementasi *e-learning*. Prosedur dan standar tersebut mengatur konten, aplikasi serta infrastruktur *e-learning*.
  - c. Adanya dukungan *stakeholder* terkait implementasi *e-learning* seperti personil *e-learning* (unit pengelola *e-learning*), setiap fakultas, dosen maupun mahasiswa sebagai obyek sistem *e-learning*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan serta doa yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Kusuma Ayu Laksitowening, ST., MT dan Ibu Arie Ardiyanti Suryani, ST., MT., untuk memberikan ilmu dan wawasan dalam penelitian ini.
2. Manager TMP IT Telkom, Bapak Adiwijaya beserta staf nya mba Riezka.
3. Manager UPT SISFO IT Telkom, Bapak Yanuar Firdaus.
4. Bapak Adam, sebagai kepala divisi Sistem Informasi, Data Non-Akademik dan manajemen konten (SIDNAK) UPT SISFO IT Telkom.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Damayanti, Tri , Made Yudhi Setiani, Boedhi Oetojo. 2007. *E-LEARNING PADA PENDIDIKAN JARAK JAUH: KONSEP YANG MENGUBAH METODE PEMBELAJARAN DI PERGURUAN TINGGI DI INDONESIA*. Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh, Volume 8, Nomor 2, September 2007, 99-113
- [2] Hasibuan, Zainal A, Harry B. Santosos dan A. Nizar Hidayanto. 2007. *Penyelenggaraan e-learning sebagai Layanan Internal dan Eksternal di Level Fakultas : Studi Kasus Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia*. Konferensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia, Jakarta.
- [3] IT Governance Institute. 2007. *COBIT 4.1: Framework Control Objectives Management Guidelines Maturity Model*. USA: Rolling Meadow.
- [4] Khan, Badrul H. 2004. *The People-Process-Product Continuum in E-learning: The E-learning P3 Model*. Issue of Educational Technology, Volume 44, Number 5, Pages 33-40.
- [5] Mcintosh, Don, Ph. D. 2006. *E-learning and Organizational Culture*.
- [6] Rankine, Lynnae , Carol Russel, Kathie Goldsworthy dan Gina Saliba. 2012. *The Basic Standards for E-learning Sites*. Teaching Development Unit University of Western Sydney.
- [7] Siahaan, Sudirman. (2002). *E-learning (Pembelajaran Elektronik) Sebagai Salah Satu Alternatif Kegiatan Pembelajaran*.
- [8] Soekartawi. 2006. *Blended e-learning : Alternatif Model Pembelajaran Jarak Jauh di Indonesia*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI 2006).
- [9] Srichanyachon, Napaporn. 2007. *Key Components of E-learning Readiness*. Thailand.
- [10] Sutanta, Edhy. 2009. *KONSEP DAN IMPLEMENTASI E-LEARNING (Studi Kasus Pengembangan E-learning di SMA N 1 Sentolo Yogyakarta)*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta.
- [11] Surendro, Kridanto. 2009. *Implementasi Tata Kelola Teknologi Informasi*. Bandung: Informatika
- [12] TMP. 2012. *Standarisasi Sistem Pembelajaran untuk Meningkatkan Sistem Mutu Institusi*. Rapat Kinerja Manajemen Unit Teknologi dan Metode Pembelajaran. IT Telkom : Bandung
- [13] UPT SISFO IT TELKOM. Brosur iCaring. 2013. Bandung
- [14] Wahono, Romi Satria. <http://romisatriawahono.net/2008/01/23/me-luruskan-salah-kaprah-tentang-e-learning>. Diakses pada 1 April 2013.
- [15] Website IT Telkom. <http://www.ittelkom.ac.id/index.php>. Diakses pada 16 Juli 2013.
- [16] Website SISFO IT Telkom. <http://sisfo.ittelkom.ac.id/index.php?catesorvid=4>. Diakses pada 20 Mei 2013.

## Implementasi Web Semantik pada Aplikasi Pencarian

# Data Pengampu Mata Kuliahdi Politeknik Indramayu

Mohammad Yani<sup>a</sup>, Eka Ismantohadi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Indramayu, Indramayu 45252  
E-mail : myani0703@gmail.com / mohammad.yani@polindra.ac.id

<sup>b</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Indramayu, Indramayu 45252  
E-mail : ekaismanto@gmail.com / eka@polindra.ac.id

## ABSTRAK

Aplikasi pencarian pengampu mata kuliah ini adalah aplikasi web berbasis semantik yang mengimplementasikan rancangan ontologi untuk mengumpulkan data dan informasi tentang data dosen Politeknik Indramayu. Ontologi adalah suatu istilah yang digunakan untuk menspesifikasikan suatu konseptualisasi. Penelitian ini dilakukan untuk menambah ilmu pengetahuan tentang web semantik sehingga mampu untuk diimplementasikan secara luas untuk keperluan lain.

Proses pengerjaan aplikasi ini dimulai dari perancangan ontologi menggunakan Protégé yang meliputi: pembuatan kelas-kelas; instan-instan (obyek) beserta properti obyek dan datanya, pembuatan antarmuka untuk menyimpan *Triple* (subyek; predikat; obyek) ke dalam TDB. TDB adalah komponen Jena yang digunakan untuk melakukan penyimpanan RDF (*Resource Description Framework*) dan *query*. Kemudian dilanjutkan dengan membuat halaman depan untuk menampilkan instan dari TDB yang ditampilkan dalam bentuk halaman web.

Hasil pencapaian dari aplikasi ini adalah keluaran berupa hasil pencarian data pengampu mata kuliah yang ditampilkan dalam bentuk halaman web dengan struktur informasi berbasis semantik, sehingga informasi dapat dipahami dengan mudah oleh mesin pencari.

**Kata Kunci :** Ontologi, query, rdf, semantik, triple, web

## 1. PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini kebutuhan masyarakat akan informasi semakin pesat. Masyarakat lebih memilih sumber atau media informasi yang mampu memberikan informasi dengan mudah dan cepat. Salah satu media yang paling mudah dan sering digunakan oleh masyarakat adalah internet.

Informasi-informasi yang disediakan melalui media internet disajikan dalam bentuk halaman web. Halaman web yang baik seharusnya dapat menyajikan informasi logis antar entitas yang membangunnya, sehingga informasi yang ada dapat menggambarkan relasi logis antar entitas dengan baik dan terstruktur. Salah satu cara agar informasi dapat disusun dengan baik dan terstruktur adalah dengan membangun web berbasis semantik.

Dari latarbelakang tersebut, penulis akan mencoba membuat aplikasi pencarian data pengampu mata kuliah menggunakan web berbasis semantik dengan mengimplementasikan sebuah rancangan ontologi dengan tujuan agar informasi dapat tersusun dengan baik dan terstruktur.

## 2. PERUMUSAN DAN BATASAN MASALAH

### 2.1 Perumusan Masalah

Beberapa perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perancangan kelas/entitas;
- Perancangan RDF dan *Triple*, serta RDFS (*RDF Schema*) dari masing-masing kelas;
- Perancangan model ontologi;
- Penyimpanan *Triple* ke TDB;
- Pengolahan *Triple* menggunakan SPARQL. SPARQL adalah bahasa *query* yang digunakan untuk pengolahan *Triple*;
- Pembuatan halaman muka web untuk menampilkan hasil pencarian data.

### 2.2 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terbatas pada pengerjaan web semantik pada layer-layer: Unicode-URI; XML+NS+xmlschema; RDF+Schema; Ontology Vocabulary. Sedangkan untuk obyek penelitiannya adalah data sample pengampu mata kuliah semester 2 program studi Teknik Informatika, Politeknik Indramayu.

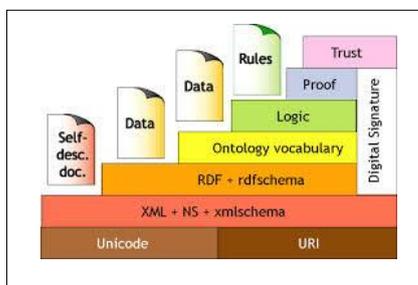
### 2.3 Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah struktur dan semantik dari informasi yang dihasilkan.

## 3. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1 Arsitektur Web Semantik

Dalam membangun aplikasi berbasis web semantik, terdapat beberapa lapisan teknologi yang dibutuhkan. Lapisan-lapisan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1: Arsitektur Web Semantik<sup>[10]</sup>

### 3.2 Web Semantik

Web semantik merujuk kepada kemampuan aplikasi komputer untuk lebih memahami bahasa manusia, bukan hanya bahasa yang baku dari penggunaannya tetapi juga bahasa yang lebih kompleks, seperti bahasa percakapan sehingga memudahkan penggunaannya untuk berkomunikasi dengan mesin<sup>[2]</sup>.

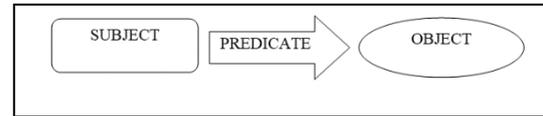
### 3.3 Ontologi

Kata ontologi berasal dari sebuah istilah dalam ilmu filsafat. Yang digunakan untuk mempelajari tentang alam dan eksistensinya. Namun akhir-akhir ini istilah ontologi digunakan dalam disiplin ilmu komputer yang diartikan sebagai sebuah spesifikasi eksplisit dan format dari sebuah konsep<sup>[3]</sup>.

Terdapat dua metoda utama untuk mengkonstruksi sebuah domain ontologi, yaitu: pengetahuan tentang teknik ontologi; dan pengetahuan tentang cara mentransformasi dari sumber daya kosakata yang ada ke dalam bentuk ontologi. Teknik ontologi menekankan pada membangun sebuah ontologi berdasarkan standar dan norma tertentu<sup>[7]</sup>.

### 3.4 Resource Description Framework (RDF)

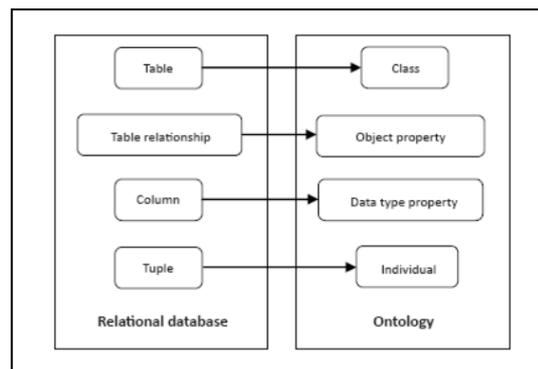
RDF secara esensial adalah sebuah model data yang direpresentasikan dalam bentuk Triple yang disebut dengan *statement*. RDF digunakan untuk mendefinisikan sebuah terminologi dalam sebuah skema bahasa yang disebut dengan *RDF Schema (RDFS)*<sup>[3]</sup>. Selain itu RDF juga disebut sebagai bangunan blok dari web semantik<sup>[8]</sup>.



Gambar 2: Grafik *Statement* RDF<sup>[10]</sup>

### 3.5 Web Ontology Language(OWL)

OWL digunakan untuk mengidentifikasi kumpulan karakteristik *use-cases* secara lebih luas dari RDF dan RDFS. W3C (*World Wide Web Consortium*) mendefinisikan OWL menjadi tiga bagian yaitu: OWL Full; OWL DL; dan OWL Lite<sup>[3]</sup>.



Gambar 3: Hubungan antara komponen basis data dan komponen ontologi<sup>[5]</sup>

OWL dapat disimpan dalam sebuah *web server* yang kemudian dapat berbagi ontologi dengan agen-agen perangkat lunak yang membutuhkannya<sup>[4]</sup>. Dengan demikian, maka masing-masing agen dapat saling menggunakan ontologi yang tersedia<sup>[6]</sup>.

### 3.6 SPARQL

SPARQL adalah bahasa *query* yang digunakan untuk pengolahan *Triple*. SPARQL dapat digunakan untuk mengekspresikan *query* antar sumber data yang berbeda, apakah data disimpan secara asli sebagai RDF atau ditampilkan sebagai RDF melalui *middleware*<sup>[10]</sup>.

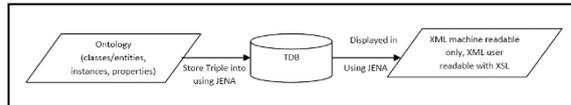
Sebagai bahasa *query*, SPARQL bersifat berorientasi obyek [9]. SPARQL tidak didesain untuk *query* data relasi, akan tetapi untuk *query* data dalam bentuk model RDF [1].

**4. METODA PENGAMBILAN DATASAMPLE**

Pada penelitian ini metoda pengambilan *datasample* yang digunakan adalah dengan cara mengumpulkan informasi dari Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Polindra, dari informasi yang didapatkan tersebut kemudian dibangun struktur informasi berupa *Tripleke* dalam bentuk beberapa instan dan properti menggunakan perangkat lunak Protégé.

Sistem operasi	Windows Vista
Bahasa pemrograman	Java SE, dan Java Aplikasi Web
Framework	Netbeans versi 7.2.1
Web server	Tomcat versi 7.0.27.0
Aplikasi untuk membuat desain ontologi	Protege versi 4.2.0sdfdsdssssssssssssss
Librari	Apache-jena
Database	TDB

**5.2.2 Gambaran Umum Sistem**



Gambar 4: Gambaran Umum Sistem

**5. PERANCANGAN SISTEM**

**5.1 Metoda Pelaksanaan Penelitian**

Metoda penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi pustaka, yaitu mencari, mengamati, memahami dan merangkum informasi tentang rumusan masalah khususnya web semantik. Sedangkan untuk pelaksanaan pengembangan aplikasinya menggunakan prinsip *Software Development Life Cycle (SDLC) Incremental Model*.

**5.2 Pembahasan Sistem**

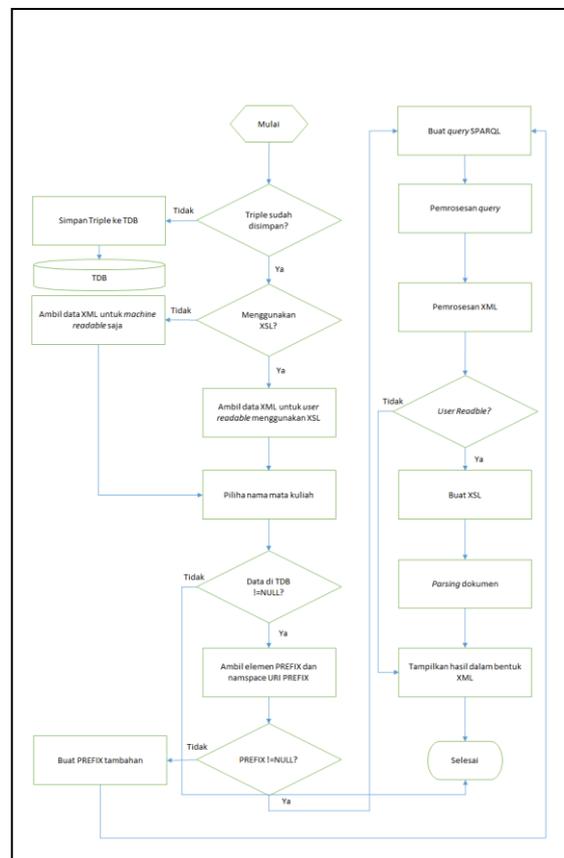
Pada bagian ini dijelaskan pelaksanaan pengembangan sistem menggunakan SDLC yang meliputi: analisis sistem; desain sistem; implementasi; dan verifikasi.

**5.2.1 Persyaratan Sistem**

Pada prinsipnya versi dari tiap-tiap sistem yang dibutuhkan tidak hanya pada versi yang ada pada Tabel 1 di bawah ini. Namun tentu saja dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan platform yang digunakan.

TABLE I. *Persyaratan Sistem*

Sistem	Syarat yang direkomendasikan
--------	------------------------------



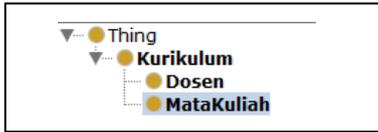
Gambar 5: Rancangan Proses Sistem

**5.2.3 Perancangan Model Ontologi**

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan ontologi dengan mendefinisikan kelas dan *slots* dari masing-masing kelas tersebut.

**5.2.3.1 Pendefinisian Kelas**

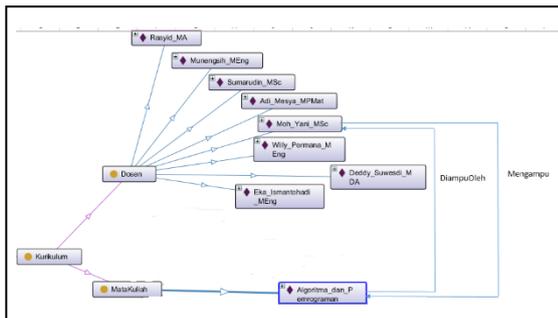
Dengan menggunakan Protégé, Kelas yang diperlukan dapat didefinisikan dengan jelas seperti properti dan data obyeknya. Pada rancangan ini Kelas Kurikulum adalah kelas utama yang memiliki sub-kelas Dosen dan Matakuliah. Hirarki dari Kelas tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Hirarki Kelas Kurikulum

### 5.2.3.2 Pengambilan Data dan Skema Relasi Kelas

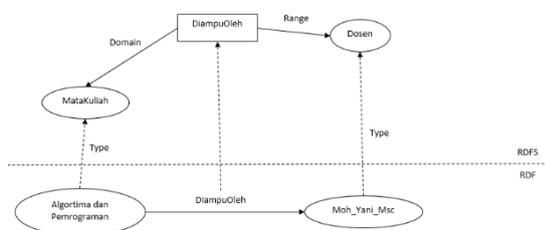
Pada skema ini diambil sebuah contoh matakuliah “Algoritma dan Pemrograman” untuk menunjukkan relasi antara Kelas Matakuliah dan Kelas Dosen. Skema dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7: Skema Relasi Kelas Matakuliah dan Dosen

### 5.2.3.3 Layer RDF dan RDFS

Gambar 7 di atas jika digambarkan dalam layer RDF dan RDFS maka hasilnya adalah seperti pada Gambar 8.



Gambar 8: Relasi Kelas dalam Bentuk Layer RDF dan RDFS

Layer di atas dapat diimplementasikan ke dalam model domain RDF dan RDFS seperti pada Gambar 9.

```

<rdf : RDF
  xmlns : rdf=http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
  xmlns : rdfs=http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

<rdfs:Class rdf:ID="Dosen">
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:ID="Matakuliah">
</rdfs:Class>
    
```

Gambar 9: Hasil Transformasi Layer ke Model Domain RDF dan RDFS

### 5.2.3.4 OWL

OWL pada dasarnya mendeskripsikan RDF/RDFS secara lebih jelas dari karakteristik *use case* yang menjelaskan relasi antar kelasnya. Untuk menjelaskan hubungan antara Kelas Dosen dan Matakuliah, OWL nya dapat dilihat pada Gambar 10.

```

<owl : ObjectProperty rdf:ID="DiampuOleh">
  <rdf : type rdf : resource="owl:FunctionalProperty" />
</owl : ObjectProperty>

<Matakuliah rdf : ID="TIKK1054">
  <DiampuOleh rdf : resource = "04078004" />
</Matakuliah>
    
```

Gambar 10: OWL Kelas Dosen dan Matakuliah

### 5.2.3.5 Desain Slot Kelas

TABLE II. Slots Kelas Dosen

Properti	Range	Allowed values	Type
NIDN	Single String	Instance	Properti Data
Nama	Single String	Instance	Properti Data
BidangKeahlian	Single String	Instance	Properti Data
Mengampu	Multiple Matakuliah	Instance	Properti Obyek

TABLE III. Slots Kelas Matakuliah

Properti	Range	Allowed values	Type
KodeMK	Single String	Instance	Properti Data
Deskripsi	Single String	Instance	Properti Data
SKS	Single int	Instance	Properti Data
DiampuOleh	Multi Dosen	Instance	Property Obyek

5.2.3.6 Perancangan Query

Query pada Gambar 11 digunakan untuk mencari data pengampu matakuliah semester 2 yang akan menampilkan kode matakuliah, deskripsi matakuliah, jumlah sks, dan nama pengampu. Rancangan query ini dibuat menggunakan SPARQL.

```

"PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>" +
"PREFIX xsd:"
<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>" +
"PREFIX rdfs:"
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>" +
"PREFIX rdf:"
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>" +
"PREFIX untitled-ontology-2:"
<http://www.semanticweb.org/moon/ontologies/2014/5/untitled-ontology-2#>" +

?DiampuOleh "+
"WHERE {"+
"lib untitled-ontology-2:KodeMK
?KodeMK ." +
"?lib untitled-ontology-2:Deskripsi
?Deskripsi ." +
"?lib untitled-ontology-2:Sks ?Sks ." +
"?lib untitled-ontology-2:DiampuOleh
?DiampuOleh ." +
"?lib untitled-ontology-2:DiampuOleh
?Dosen }";
    
```

Gambar 11: Rancangan query

5.2.3.7 Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi pencarian dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Pada uji coba dilakukan pengujian pada halaman pencarian data pengampu matakuliah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data Triple yang disimpan di TDB dapat ditampilkan ke dalam halaman web dalam format html.

5.2.3.7.1 Pengujian User Readable

Pengujian dilakukan untuk mencari pengampu mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Hasilnya adalah seperti pada Gambar 12.



Ontologi SIAKAD (User Readable)

Mata Kuliah: Algoritma dan Pemrograman  


- Algoritma dan Pemrograman
- Bahasa Inggris
- Basis Data
- Jaringan Komputer
- Matematika Diskrit
- Metode Numerik
- Sistem Digital
- Struktur Data



Kurikulum Teknik Informatika Semester 2

KodeMK: TIKK1054  
 Deskripsi: Algoritma dan Pemrograman  
 SKS: 4  
 Diampu oleh: http://www.semanticweb.org/moon/ontologies/2014/5/untitled-ontology-2#Moh\_Yani\_MSc

Gambar 12: Keluaran User Readable

5.2.3.7.2 Pengujian Machine Readable

Pengujian dilakukan untuk mencari pengampu mata kuliah Algoritma dan Pemrograman. Hasilnya adalah seperti pada Gambar 13.



Ontologi SIAKAD (Machine Readable)

Mata Kuliah: Algoritma dan Pemrograman  


- Algoritma dan Pemrograman
- Bahasa Inggris
- Basis Data
- Jaringan Komputer
- Matematika Diskrit
- Metode Numerik
- Sistem Digital
- Struktur Data

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<Kurikulum>
  <Matakuliah>
    <KodeMK>TIKK1054</KodeMK>
    <Deskripsi>Algoritma dan Pemrograman</Deskripsi>
    <SKS>4</SKS>
    <DiampuOleh>
      http://www.semanticweb.org/moon/ontologies/2014/5/untitled-ontology-2#Moh_Yani_MSc
    </DiampuOleh>
  </Matakuliah>
</Kurikulum>
    
```

Gambar 13: Keluaran Machine Readable

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa data Triple dapat ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat dimengerti oleh mesin dan tidak hanya oleh manusia saja.

6. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, kami melakukan perancangan ontologi yang diimplementasikan pada aplikasi pencarian data pengampu matakuliah dengan menerapkan konsep-konsep web semantik, di mana informasi disimpan dalam bentuk struktur Triple dan ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat dimengerti oleh manusia. Kelebihan dari aplikasi berbasis semantik ini adalah struktur

informasi dapat dimengerti juga oleh mesin karena informasi disimpan dalam bentuk struktur asli dan *Triple*. Sedangkan kelemahannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk merancang aplikasi berbasis web semantik lebih lama dibandingkan dengan aplikasi web konvensional dikarenakan diperlukan pendefinisian yang sangat rinci di tiap-tiap struktur informasi dan *Triple*-nya, selain itu peng-*input*-an data instan masih didefinisikan secara statis melalui Protégé.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bob DuCharme. Learning SPARQL. O'reilly. 2011
- Evis Opari and Marenglen Biba. A Wiki System for Culture Heritage Data Management with Semantic Content. Conference of the International Journal of Arts & Sciences. ISSN: 1943-6114. p. 385-400. 2013
- Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen . A Semantic Web Primer. The MIT Press. 2004
- Rajiv Pandey, Dr. Sanjay Kr. Dwivedi, Dr. Parul Verma . UnivPeopleProgram Ontology: A OWL based Structural definition for Semantic Web. ICT IEEE. 2013. p. 770-775. 2013
- Saeed M. Sedighi and Reza Javidan. Semantic Query in Relational Database using a Local Ontology Construction. AOSI Open Journals v108i11/12.2012
- Yi Yun-hui and Wang Run-liu. Integration of Web Ontology by Using Formal Method. ICCS. p. 418-421. 2013
- Ziyu liu, Xiaoming Zhang, and Xuehui Li. An Approach of Ontology Construction and Semantic Query Expansion for High-speed Railway Domain Knowledge. Journal of Applied Sciences 13 (20). 2013
- Yu, L. A Developer's Guide to the Semantic Web. Springer. 2011
- <http://jena.apache.org>. Diakses pada 11 Desember 2013 pukul 14.00
- <http://www.w3.org>. Diakses pada 11 Desember 2013 pukul 14.10