

Model Ontologi untuk Penjadwalan Kuliah di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

Mukhamad Nurkamid¹, Ahmad Jazuli², Dimas Adi Nugroho³, Rizal Abdullah Mahfud⁴

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
Gondangmanis PO BOX 53 Bae Kudus 59327, 0291-438229, e-mail:
muhammad.nurkamid@umk.ac.id

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
Gondangmanis PO BOX 53 Bae Kudus 59327, 0291-438229, e-mail:ahmad.jazuli@umk.ac.id

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
Gondangmanis PO BOX 53 Bae Kudus 59327, 0291-438229, e-mail:dimasnugroho2709@gmail.com

⁴Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
Gondangmanis PO BOX 53 Bae Kudus 59327, 0291-438229, e-mail:rizalmahfud125@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 June 2021

Received in revised form 20 July 2021

Accepted 26 July 2021

Available online 31 July 2021

ABSTRACT

The purpose of this study is to build a data model for scheduling lectures at the Informatics Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muria Kudus University uses ontology as part of the implementation of semantic web technology. System built based on existing schedule data in the Informatics Engineering Study Program, such as data days, courses, credits, space and time stored in RDF / OWL format. The use of a lot of data with different storage formats becomes problems in finding valid information. To overcome this, it is necessary a system that can provide complete information is needed, namely with using semantic web technology. The semantic web is used to understand meaning of a word and concept, because it builds interconnected resources. Semantic web implementation is built using the ontology approach applied to RDF/OWL format. The results of this study are improving the ability of computers to search for more information-rich lecture schedules in the Informatics Engineering Study Program.

Keywords: ontology, schedule, RDF/OWL.

1. Pendahuluan

Ketersediaan informasi yang mudah dan murah menjadi kebutuhan setiap orang era teknologi internet. Internet memberikan banyak manfaat bagi setiap orang yang mengakses. Selain memberikan kemudahan-kemudahan, internet menghadirkan banyak pilihan media akses yang diberikan kepada penggunanya, yaitu menggunakan banyak perangkat (*platform*) yang bisa saling berkolaborasi seperti melalui *web* dan *mobile*. *Internet* saat ini telah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi penggunanya, terutama untuk bertukar informasi serta mendapatkan informasi terbaru secara cepat, mudah dan murah [1].

Sumber daya web (*web resource*) adalah sumber informasi yang terdapat dalam *web* (*internet*) seperti yang menampilkan berbagai ragam informasi mengenai berita, hiburan, e-book, *digital library* dan *newspaper* dengan URI (*Uniform Resource Identifier*) sebagai pengidentifikasi unik yang menjadi pembeda antar *resource*. Permasalahan yang selanjutnya

timbul adalah ketika sumber daya *web* yang besar dan beragam tersebut tersimpan secara tersebar dengan format yang belum standar, bebas dan tidak terstruktur, sehingga berdampak kepada pengguna dalam pencarian data/ informasi yang dibutuhkan [2]. Dari berbagai permasalahan tersebut, diperlukan teknik penyimpanan data yang efektif yaitu dengan menggunakan ontologi (*ontology*), dimana ontologi sebagai *database* yang akan menyimpan seluruh data-data yang telah dikelompokkan kedalam struktur hirarki *class*.

Ontologi merupakan alternatif cara menyimpan sebuah data dari sekumpulan konsep-konsep dalam sebuah domain informasi dan menghubungkan data tersebut satu sama lain (*relationships*). Ontologi dapat digunakan untuk menyajikan informasi secara semantik dan melakukan pengorganisasian data, pemetaan, sehingga sumber daya informasi dapat dimodelkan secara sistematis dan terstruktur. Dengan model penyimpanan data dengan ontologi, interoperabilitas data lebih terjaga karena data-data yang disimpan dapat dilakukan integrasi dan manipulasi dengan lebih efektif dan efisien [3]. Noy dan McGuinness mendefinisikan bahwa ontologi adalah sebuah deskripsi formal yang eksplisit dari konsep dalam sebuah domain yang terdiri dari *classes* (kadang disebut sebagai konsep), properti dari masing-masing konsep yang mendeskripsikan berbagai fitur dan atribut dari konsep disebut *slot* (juga disebut sebagai roles atau properti), dan pembatasan pada *slot* yang disebut *facets* (*role restrictions*)[4].

Penggunaan ontologi untuk membangun sistem berbasis teknologi web semantik telah banyak dilakukan beberapa peneliti sebelumnya. Misalnya, ontologi untuk sistem Koleksi Laporan Skripsi dan PKL[5], Bibliografi Perpustakaan [6], Sistem Pencarian Dosen Pembimbing Skripsi [7], Sistem Pencarian Obat [8], Pencarian Program Studi [9] dan ontologi yang digunakan untuk Informasi Pariwisata [10].

Dengan ontologi sebagai media penyimpanan datanya, pencarian informasi dapat sesuai keinginan pengguna karena data memiliki hubungan melalui sebuah pernyataan *triple*, yang terdiri subyek, predikat dan objek dalam hal ini diterapkan penggunaan *Resource Description Framework (RDF)*. Ontologi memungkinkan dokumen dapat diproses dan dicari sesuai kriteria yang diberikan[11]. Program studi Teknik informatika dalam pembuatan jadwal kuliah telah memanfaatkan sistem akademik yang ada. Namun persoalan yang muncul dalam sistem akademik tersebut sistem pencariannya masih menggunakan pendekatan kriteria. Dengan pendekatan kriteria, jika data jadwal yang ada di program studi banyak maka hasil pencarian sulit ditemukan, sehingga pencarian jadwal tidak sesuai harapan pengguna.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model ontologi pada domain akademik yang diterapkan pada sistem penjadwalan kuliah di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus. Kemudian melakukan pengujian terhadap model ontologi melalui pertanyaan-pertanyaan yang sering ditanyakan pengguna dalam mengakses informasi jadwal kuliah dengan query SPARQL.

2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Menentukan daftar istilah yang akan di bangun dalam koleksi sistem penjadwalan kuliah pada program studi.
- b. Mendefinisikan *class* dan menyusun hirarki *class*.
- c. Merancang ontologi untuk sistem penjadwalan kuliah.
- d. Mendefinisikan properti *class*.

- e. Mendefinisikan *facet* (batasan) dari properti. Didalam pengembangan ontologi, *facet property* didefinisikan menjadi dua kategori, yaitu *cardinality*, yang mendefinisikan banyaknya nilai dari setiap properti. Kemudian yang kedua adalah *type*, yang menegaskan tipe data pada properti yang digunakan pada ontologi.
- f. Menguji ontologi dengan queri SPARQL untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan seputar jadwal kuliah.

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah:

- a. Data jadwal Program Studi Teknik Informatika Semester Gasal 2020/2021.
- b. *Tools* ontologi dengan Protégé.
- c. Laptop/ PC.

3. Hasil Pembahasan

3.1. Perancangan Ontologi

Tahapan pertama di dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan ontologi didasarkan pada perancangan ontologi yang telah dibuat. Implementasi ontologi dilakukan dengan membuat *class*, *object property* dan *data property* pada aplikasi Protege dalam format owl. Hasil perancangana ontologi ini disimpan dengan nama *kuliah.owl* dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. *Class, Sub Class dan Object Property.*

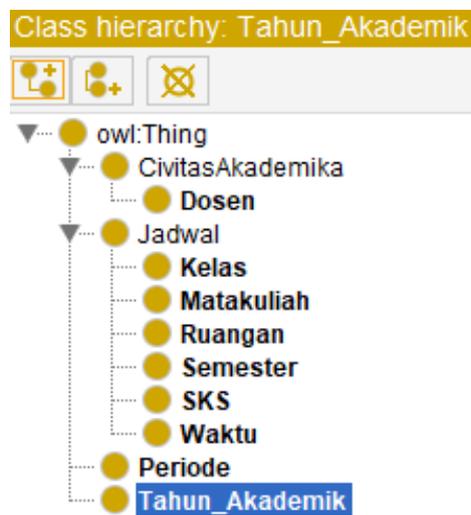
Class	Sub Class	Object Property
CivitasAkademika	Thing	
Jadwal	Thing	
Dosen	CivitasAkademika	teachBy
Kelas	Jadwal	hasClass
Matakuliah	Jadwal	
Ruangan	Jadwal	hasRoom
Semester	Jadwal	hasSemester
SKS	Jadwal	
Waktu	Jadwal	hasTime
Periode	Thing	hasPeriod
TahunAkademik	Thing	hasYear

Tabel 2. *Data Property, Domain dan Range*

Data Property	Domain	Range
academic_year	Tahun_Akademik	String
class_name	Kelas	string
course_name	Matakuliah	string
day	Waktu	string
dosen_name	Dosen	string
nidn	Dosen	integer
period	Matakuliah	string
room_name	Ruangan	string
room_capacity	Ruangan	integer
semester	Semester	string
sks	SKS	integer

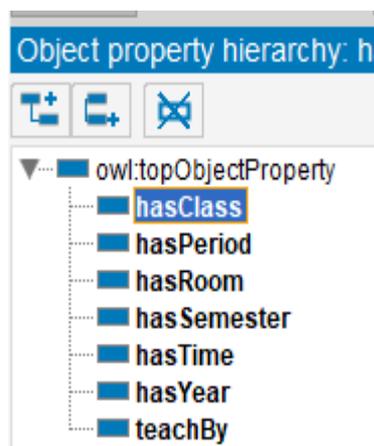
3.2. Implementasi Ontologi

Setelah dilakukan perancangan ontologi pada tahap 3.1, langkah selanjutnya adalah implementasi konsep ontologi menggunakan *Protege*. Pada tahapan ini, dibuat *class* dan *subclass* yang merepresentasikan koleksi semua dokumen yang dilengkapi dengan informasi dan disusun berdasar suatu klasifikasi dan dikelompokkan ke dalam jenis-jenis yang sama.



Gambar 1. Struktur Hirarki Sistem Penjadwalan Kuliah

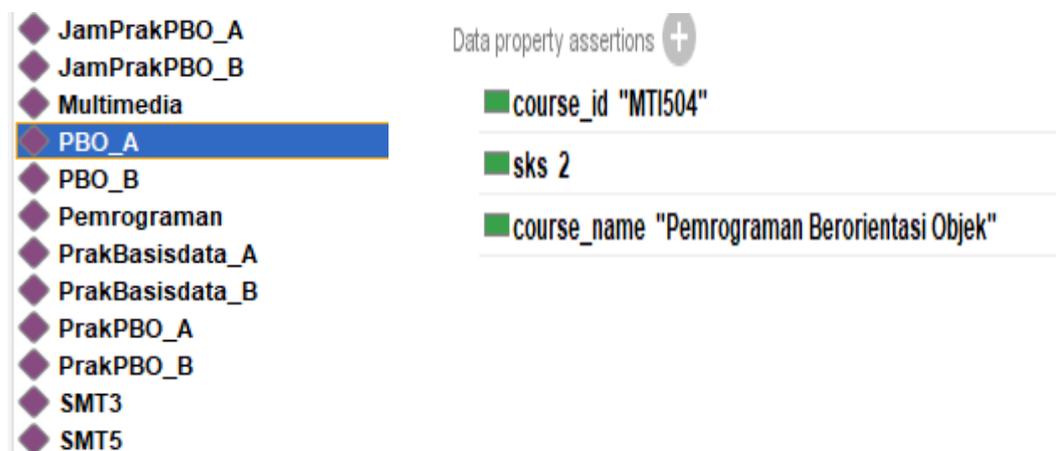
Gambar 1 merupakan implementasi *class* dari domain akademik pembuatan jadwal kuliah. Thing merupakan *root class*. *Object property* dari ontologi domain sistem penjadwalan dapat klasifikasikan menjadi beberapa istilah seperti *hasClass*, *hasPeriode*, *hasRoom*, *hasSemester*, *hasSKS*, *hasTime*, *hasYear*, dan *teachBy*. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Penggunaan *Object property* dalam Sistem Penjadwalan

Gambar 2 merupakan implementasi *object property* yang menghubungkan antara objek-objek (*class*) pada desain ontologi sistem penjadwalan kuliah. Pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa *object property* “teachBy” menghubungkan objek “Matakuliah” dengan objek “Dosen”. Yang artinya, setiap matakuliah diampu oleh beberapa dosen. Sedangkan pada gambar 3 merupakan implementasi dari *data property* yang dimiliki oleh

setiap objek (*class*), misal objek Matakuliah memiliki beberapa *data property* *course_id*, *course_name* dan *sks*.



Gambar 3. *Instance* kelas dan *Data property* kelas

Setelah dilakukan implementasi ontologi, proses selanjutnya adalah menambahkan individual/ *instance*. *Instance* merupakan individu yang diciptakan/dibuat, individu ini bisa *instance* dari subclass atau superclass. Contoh individu yang telah dibuat adalah individu matakuliah PBO_A, dimana individu tersebut memiliki *data property* *course_name*: Pemrograman Berorientasi Objek. Selain itu, individu PBO_A juga memiliki *object property* yang menghubungkan kepada objek-objek yang lain seperti *teachBy* (Dosen) , *hasYear* (Tahun_Akademik), *hasClss* (Kelas), *hasPeriod* (Periode), *hasRoom* (Ruangan), *hasTime* (Waktu), *hasSemester* (Semester). Gambar 4 menyajikan beberapa objek property yang digunakan untuk setup matakuliah.

3.3. Pengujian Ontologi

Pengujian ontologi diperlukan untuk melihat konsep ontologi yang telah dibangun apakah sesuai dengan kebutuhan sistem penjadwalan. Pada pengujian ini terdapat beberapa aspek yang akan digunakan untuk melihat hasil dari penerapan konsep ontologi, yaitu. Aspek-aspek tersebut, diantaranya:

- 1) Aspek perancangan, aspek ini digunakan untuk menguji sejauh mana penerapan konsep ontologi diterapkan, pengujian implementasi ini dilakukan dengan melihat penerapan hasil perancangan ontologi menggunakan *Protege*.
- 2) Aspek pencarian *instance* pada sistem penjadwalan, aspek ini dilakukan dengan memberikan pertanyaan- pertanyaan untuk menguji ontologi, daftar pertanyaan pada tabel 3 digunakan sebagai dasar untuk menampilkan informasi yang dibutuhkan, pertanyaan- pertanyaan tersebut diuji dengan menggunakan query *SPARQL*.

3.4. Pengujian Ontologi dengan Query *SPARQL*

Setelah dilakukan implementasi ontologi dan penambahan individu/ instant pada setiap *class*, tahapan selanjutnya sebelum ontologi dapat digunakan dalam pengembangan semantik web, perlu dilakukan pengujian terhadap pengetahuan ontologi yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan yang berbasis pada pengetahuan. Pada tabel 3 merupakan daftar pertanyaan berbasis pengetahuan yang akan digunakan untuk menguji ontologi sistem penjadwalan kuliah.

Tabel 3. Pertanyaan pengujian ontologi penjadwalan kuliah

No	Pertanyaan
1	Tampilkan Daftar matakuliah dan sks yang di ampu oleh dosen bernama Ahmad Jazuli, M.Kom?
2	Jadwal Kuliah dosen bernama Ahmad Jazuli, M.Kom untuk Matakuliah Praktikum Pemrograman Basisdata.
3	Daftar matakuliah diampu oleh dosen bernama Mukhamad Nurkamid, S.Kom, M.Cs di Laboratorium Pemrograman
4	Menampilkan semua matakuliah Praktikum di Semester Gasal 2020/2021

Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan pada tabel 3, maka dilakukan pengujian ontologi penjadwalan, pengujian ini dilakukan dengan menggunakan queri *SPARQL* dengan memasukan beberapa kriteria. Gambar 4 adalah memperlihatkan hasil dari pencarian matakuliah dan sks yang diampu oleh dosen bernama Ahmad Jazuli, M.Kom.

```

PREFIX
data:<http://www.semanticweb.org/dznugroho/ontologies/2021/akademik.owl#>
SELECT ?Hari ?JamMulai ?JamSelesai ?NamaDosen ?Ruang ?Kelas
?NamaMatakuliah ?SKS ?Periode ?Semester ?TH_Akademik
WHERE {
  ?matkul data:course_name ?NamaMatakuliah.
  ?matkul data:teachBy ?dosen.
  ?dosen data:dosen_name ?NamaDosen.
  ?matkul data:hasTime ?hari.
  ?hari data:day ?Hari.
  ?matkul data:hasTime ?mulai.
  ?mulai data:time_start ?JamMulai.
  ?matkul data:hasTime ?selesai.
  ?selesai data:time_finish ?JamSelesai.
  ?matkul data:hasRoom ?ruang.
  ?ruang data:room_name ?Ruang.
  ?matkul data:hasClass ?kelas.
  ?kelas data:class_name ?Kelas.
  ?matkul data:hasSKS ?jmlsks.
  ?jmlsks data:sks ?SKS.
  ?matkul data:hasPeriod ?periode.
  ?periode data:period ?Periode.
  ?matkul data:hasSemester ?smt.
  ?smt data:semester ?Semester.
  ?matkul data:hasYear ?tahun.
  ?tahun data:academic_year ?TH_Akademik
  FILTER(regex(?NamaDosen, "Ahmad Jazuli"))
} ORDER BY ?NamaDosen

```

Hari	JamMulai	JamSelesai	NamaDosen	Ruang	Kelas	NamaMatakuliah	SKS	Periode	Semester	TH_Akademik
"Sabtu"	"08:00"	"10:29"	"Ahmad Jazuli, S.Kom "Lab. Multimedia"	"3A"	"Prak. Pemrograman "	"2" ^{MA} <http://www.w3.or "Gasal"	"3" ^{MA} <http://www.w3.or "2020/2021"			
"Kamis"	"09:40"	"11:19"	"Ahmad Jazuli, S.Kom "J.LTIV.7"	"3B"	"Pemrograman Basis "	"2" ^{MA} <http://www.w3.or "Gasal"	"3" ^{MA} <http://www.w3.or "2020/2021"			
"Sabtu"	"10:30"	"12:59"	"Ahmad Jazuli, S.Kom "Lab. Multimedia"	"3B"	"Prak. Pemrograman "	"2" ^{MA} <http://www.w3.or "Gasal"	"3" ^{MA} <http://www.w3.or "2020/2021"			
"Kamis"	"11:20"	"12:59"	"Ahmad Jazuli, S.Kom "J.LTIV.7"	"3A"	"Pemrograman Basis "	"2" ^{MA} <http://www.w3.or "Gasal"	"3" ^{MA} <http://www.w3.or "2020/2021"			

Gambar 4. Query *SPARQL* untuk menampilkan matakuliah dan SKS.

Gambar 5 adalah memperlihatkan hasil dari pencarian matakuliah Praktikum Pemrograman Basisdata yang diampu oleh dosen bernama Ahmad Jazuli, M.Kom.

```

PREFIX
data:<http://www.semanticweb.org/dznugroho/ontologies/2021/akademik.owl#>

SELECT ?Hari ?JamMulai ?JamSelesai ?NIDN ?NamaDosen ?Ruang ?Kapasitas
?Kelas ?KodeMatakuliah ?NamaMatakuliah ?SKS ?Periode ?Semester
?TH_Akademik
  WHERE{

    ?matkul data:course_id ?KodeMatakuliah.
    ?matkul data:course_name ?NamaMatakuliah.
    ?matkul data:teachBy ?dosen.
      ?dosen data:nidn ?NIDN.
      ?dosen data:dosen_name ?NamaDosen.
    OPTIONAL {?matkul data:hasTime ?hari.
      ?hari data:day ?Hari}.
    OPTIONAL {?matkul data:hasTime ?mulai.
      ?mulai data:time_start ?JamMulai.}
    OPTIONAL {?matkul data:hasTime ?selesai.
      ?selesai data:time_finish ?JamSelesai.}
    ?matkul data:hasRoom ?ruang.
      ?ruang data:room_name ?Ruang.
      ?ruang data:room_capacity ?Kapasitas.
    ?matkul data:hasClass ?kelas.
      ?kelas data:class_name ?Kelas.
    ?matkul data:sks ?SKS.
    ?matkul data:hasPeriod ?periode.
      ?periode data:period ?Periode.
    ?matkul data:hasSemester ?smt.
      ?smt data:semester ?Semester.
    ?matkul data:hasYear ?tahun.
      ?tahun data:academic_year ?TH_Akademik.
    FILTER regex(?NamaMatakuliah, "Prak. Pemrograman Basisdata").
    FILTER regex(?NamaDosen, "Ahmad Jazuli").
  }

```

Hari	JamMulai	JamSelesai	NIDN	NamaDosen	Ruang	Kapasitas	Kelas	KodeMatakuliah	NamaMatakuliah
"Sabtu"	"10:30"	"12:59"	"0406107004"	"Ahmad Jazuli, S. Lab. Multimedia"	"40"<http://www.3B"			"MTI302"	"Prak. Pemrograman Basisdata"
"Sabtu"	"08:00"	"10:29"	"0406107004"	"Ahmad Jazuli, S. Lab. Multimedia"	"40"<http://www.3A"			"MTI302"	"Prak. Pemrograman Basisdata"

Gambar 5. Query *SPARQL* untuk menampilkan matakuliah Prak.Pemrograman Basisdata dengan dosen Ahmad Jazuli.

3.4. Pengujian Ontologi melalui Aplikasi

Pengujian ontologi melalui aplikasi ini dikembangkan dengan Bahasa pemrograman PHP dan *framework* RAP (RDF API for PHP) sebagai media untuk menghubungkan ontologi ke bahasa pemrograman PHP. Pada gambar 6 dapat diperlihatkan contoh pengujian melalui aplikasi dengan melakukan pencarian jadwal sederhana untuk matakuliah “Rekayasa Perangkat Lunak”.

Gambar 6. Pengujian Ontologi dengan Aplikasi

Hasil proses pencarian dari matakuliah “Rekayasa Perangkat Lunak” dapat ditampilkan melalui *web browser* yang didalamnya memuat deskripsi jadwal seperti Matakuliah, Nama Dosen, Ruang, SKS dan Hari Jadwal tersebut dilaksanakan (Gambar 7).

Jadwal Perkuliahan Prodi Teknik Informatika			
Hasil:			
?NamaMatakuliah	?NamaDosen	?Ruang	?SKS
Rekayasa Perangkat Lunak <small>rdf:type=http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</small>	Anastasya Latubessy, S.Kom, M.Cs <small>rdf:type=http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</small>	J.LTIV.5 <small>rdf:type=http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</small>	3 <small>rdf:type=http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer</small>

Gambar 7. Hasil Pengujian Ontologi dengan Aplikasi

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

- Telah berhasil dibangun model penjadwalan berbasis teknologi semantik web memanfaatkan ontologi sebagai representasi informasi berbasis pengetahuan.
- Pengetahuan tentang informasi jadwal kuliah dapat disimpan dalam *class-class* seperti class CivitasAkademika dengan subclass Dosen dan class Jadwal dengan subclass Kelas, Matakuliah, Ruang, Semester, SKS, dan Waktu dan class Periode dan Tahun_Akademik.
- Ontologi yang dibangun mampu merepresentasikan jadwal kuliah pada Program Studi Teknik Informatika seperti menampilkan data hari, jam mulai, jam selesai, nama dosen, ruang, kelas, nama matakuliah, sks, periode, semester dan tahun akademik.

References

- [1] A. Nugroho, “Penyimpanan Informasi Dengan Rdf,” *J. Transform.*, vol. 10, no. 2, p. 47, Jan. 2013, doi: 10.26623/transformatika.v10i2.70.
- [2] J. Simarmata, *Rekayasa Web*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [3] J. Davies, R. Studer, and P. Warren, *Semantic Web Technologies: Trends and Research in Ontology-based Systems*. John Wiley and Sons, 2006.
- [4] N. F. Noy and D. L. Mcguinness, “Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology,” 2001. Accessed: Jan. 07, 2021. [Online]. Available: <http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness-abstract.html>.
- [5] N. Y. S. Prasetyo Imam Nugroho, Bayu Priyambadha, “Sistem Pencarian Koleksi Laporan Skripsi Dan PKL dengan Teknologi Web Semantik (Studi Kasus: Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2 No.9, 2018. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2313/856> (accessed Jan. 07, 2021).
- [6] M. Nurkamid, “Aplikasi Bibliografi Perpustakaan berbasis Teknologi Web Sematik,” *Tesis S2 Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Gadjah Mada*, 2009. http://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/42339 (accessed Jan. 08, 2021).
- [7] F. A. B. Prasetya, Eka Devi, Bayu Priyambadha, “Sistem Aplikasi Pencarian Dosen Pembimbing Skripsi dengan Teknologi Web Semantik (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.3, No.9, 2019. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6333/3044> (accessed Jan. 07, 2021).

-
- [8] A. Elviwani, "Implementasi Resource Description Framework Dalam Semantic Web Berbasis Ontologi Pada Sistem Pencarian Informasi Obat," 2018. [Online]. Available: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/5533>.
- [9] K. D. P. Novianti and R. A. N. Diaz, "Sistem Pencarian Program Studi Pada Perguruan Tinggi di Bali Berbasis Semantik," *JST (Jurnal Sains dan Teknol. Univ. Pendidik. Ganeshha*, vol. 6, no. 1, Mar. 2017, doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9111.
- [10] A. S. Lasmedi Afuan, "Model Ontologi untuk Informasi Pariwisata di Kabupaten Banyumas," *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 4, no. 1, pp. 6–7, Feb. 2016, Accessed: Jan. 07, 2021. [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1348>.
- [11] B. Yu, "Research On Information Retrieval Model Based On Ontology," *EURASIP J. Wirel. Commun. Netw.*, vol. 2019, no. 1, p. 30, Dec. 2019, doi: 10.1186/s13638-019-1354-z.