

Perancangan Ontologi sebagai Teknologi Penyimpanan Informasi untuk Penelusuran Pustaka pada SIRREF JTETI UGM

Kadek Dwi Pradnyani Novianti
Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
novi_s2te12@mail.ugm.ac.id

Noor Akhmad Setiawan
Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
norwewe@ugm.ac.id

Sri Suning Kusumawardani
Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
suning@te.ugm.ac.id

Abstrak—Perpustakaan digital merupakan suatu aplikasi yang menyimpan berbagai data tentang dokumen-dokumen akademik seperti buku, jurnal, tugas akhir mahasiswa, majalah maupun prosiding. Teknologi penyimpanan dalam suatu perpustakaan digital biasanya menggunakan basis data relasional. Namun, basis data relasional masih bersifat kurang dinamis untuk menyimpan data tersebut secara semantik sehingga menyebabkan keterbatasan penelusuran yang dialami oleh banyak pengguna. Ketika pengguna melakukan penelusuran pustaka, terdapat kesenjangan pemahaman makna kata kunci antara mesin dan pengguna dan mesin tidak dapat memberikan hasil yang relevan sesuai dengan keinginan pengguna. Salah satu aplikasi perpustakaan digital yaitu Sistem Informasi Referensi JTETI UGM yang memberikan hasil yang tidak relevan kepada pengguna akibat kesenjangan pemahaman makna kata kunci ketika melakukan penelusuran. Dalam upaya menyelesaikan kesenjangan pemahaman makna kata kunci ini maka dilakukan perancangan ontologi untuk menyimpan informasi yang dimiliki oleh SIRREF JTETI UGM secara semantik. Ontologi menjadi dasar yang baik untuk membangun fungsi semantik pada perpustakaan digital sehingga dapat memberikan layanan yang efektif kepada pengguna. Perancangan ontologi pada SIRREF JTETI UGM dilakukan menggunakan metodologi pengembangan ontologi METHONTOLOGY yang mengklasifikasikan 4 *concept (class)* yaitu Person, Publication, Department dan Keyword. Rancangan ontologi yang telah dibentuk dapat menjadi teknologi penyimpanan informasi pada pembangunan web semantik SIRREF JTETI UGM untuk penelitian selanjutnya.

Kata Kunci— Ontologi; Penelusuran Pustaka; Sistem Informasi; Teknologi Penyimpanan

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan digital pada umumnya menggunakan basis data relasional sebagai teknologi untuk menyimpan berbagai informasi mengenai pustaka yang tersimpan pada perpustakaan fisik. Perpustakaan digital menyediakan fitur penelusuran untuk mencari informasi yang berkaitan dengan suatu pustaka

yang diinginkan oleh pengguna. Ketika pengguna melakukan penelusuran pustaka pada sebuah perpustakaan digital, seringkali pengguna tidak mendapatkan informasi yang diinginkannya. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan yang dimiliki oleh basis data relasional yang bersifat kurang dinamis untuk menyimpan data secara semantik [1]. Keterbatasan tersebut mengakibatkan kesenjangan pemahaman makna kata kunci penelusuran antara mesin dan pengguna. [2].

Mengatasi kesenjangan pemahaman makna dari sebuah kata kunci penelusuran, dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi web semantik. Teknologi web semantik dapat memberikan pemahaman makna kata kunci penelusuran yang sama sehingga dapat dipahami baik oleh mesin dan pengguna. Inti dari teknologi dari web semantik adalah mengaplikasikan ontologi untuk representasi informasi menjadi bentuk basis pengetahuan yang dapat dipahami dan diproses oleh mesin [3].

Ontologi merupakan hal yang potensial untuk mengatasi keterbatasan yang dimiliki oleh metadata dalam sebuah perpustakaan digital. Ontologi menjadi dasar untuk membangun fungsi integrasi secara semantik seperti penelusuran konseptual dan navigasi secara semantik [4]. Informasi terstruktur maupun semi terstruktur dapat diekspresikan eksplisit oleh ontologi secara semantik [5]. Ontologi dapat memfasilitasi mesin untuk memproses dan memahami informasi sehingga mampu meningkatkan pelayanan bagi pengguna perpustakaan digital.

Sistem Informasi Referensi (SIRREF) JTETI UGM merupakan salah satu perpustakaan digital yang menyediakan fitur penelusuran pustaka, dimana pada fitur penelusurannya sering menghasilkan kesenjangan pemahaman makna kata kunci antara pengguna dan mesin. Hal ini menyebabkan informasi yang didapat tidak sesuai dengan keinginan pengguna. Salah satu contoh penelusuran kata kunci dapat dilihat pada gambar 1.

Penyelesaian kesenjangan pemahaman makna kata kunci penelusuran dilakukan dengan perancangan model ontologi

untuk menyimpan informasi yang dimiliki oleh SIRREF JTETI UGM secara semantik. Rancangan ontologi digambarkan melalui *concept taxonomies* yang menggambarkan uraian *concept* (dimana di dalam paper ini selanjutnya disebut *class*), *properties*, serta relasi yang menghubungkan *instances* dalam domain pengetahuan dan implementasinya melalui perangkat lunak Protégé 4.3. Perancangan model ontologi didasarkan pada metodologi pengembangan METHONTOLOGY [6], dengan pelaksanaan aktivitas yang mendetail di setiap tahapannya dan kemampuan untuk merekayasa ulang ontologi.



Gambar 1. Hasil penelusuran dengan kata kunci "semantic web"

II. LANDASAN TEORI

A. Perpustakaan Digital

Perpustakaan digital sebagai koleksi dokumen atau benda digital. Perpustakaan digital memiliki tugas inti untuk menyediakan sistem temu kembali informasi bagi pengguna, selain itu juga perpustakaan digital harus menyediakan teknologi penyimpanan informasi dan perangkat lunak untuk pencarian informasi [7]. Perpustakaan digital dimanfaatkan di berbagai bidang misalnya pendidikan, ilmu pengetahuan, budaya, kesehatan, pemerintahan dan sebagainya.

Penggunaan perpustakaan digital memiliki beberapa keuntungan antara lain memiliki akses yang nyaman, fasilitas pencarian, kemudahan berbagi informasi, ketersediaan informasi yang memadai, biaya yang rendah, konten yang mudah dan memungkinkan untuk membuat baru dari konten dan koleksi [8].

B. Web Semantik

Kata semantik berarti makna atau sesuatu yang berhubungan dengan ilmu yang mempelajari makna dan perubahan makna. Berners-Lee, dkk [9] menyebutkan bahwa makna dari suatu data yang terdapat dalam web dapat dipahami bukan hanya oleh manusia namun juga oleh mesin (*machine understandable*). Web semantik merupakan generasi web selanjutnya yang memiliki tujuan untuk otomasi, integrasi, dan penggunaan kembali data pada aplikasi web yang berbeda.

Web memiliki jumlah data yang besar, tapi jika hanya mengandalkan kemampuan komputer saja tentunya komputer tidak bisa memahami atau membuat keputusan tentang yang

dimilikinya, sehingga diperlukan web semantik untuk menyelesaikannya. Web semantik diperlukan untuk mengekspresikan informasi yang tepat sehingga *software agent* dapat memproses seperangkat data yang sama untuk membagikan sebuah pemahaman tentang istilah yang medeskripsikan maksud data [10].

C. Ontologi

Ontologi merupakan konsep filosofi. Dalam bidang kecerdasan buatan dan web, ontologi menggambarkan domain dan hubungannya. Ontologi menjelaskan bagaimana teori tentang suatu objek dan keterkaitan diantara mereka [10]. Secara teknis ontologi direpresentasikan dalam bentuk *class*, *properties*, *slot* dan *instances*.

Class menerangkan konsep (atau makna) suatu domain, *class* merupakan kumpulan dari elemen dengan properti yang sama. Suatu *class* dapat memiliki *subclass* yang menerangkan konsep dengan lebih spesifik. Properti menerangkan konsep nilai-nilai, status, terukur yang mungkin ada untuk domain. *Slot* menerangkan representasi dari kerangka pengetahuan atau relasi yang menerangkan properti dari *class* dan *instances*. *Instances* adalah individu yang telah dibuat (diciptakan). *Instances* dari sebuah *subclass* merupakan *instances* dari *superclass* yang ada di atasnya.

Ontologi menjadi elemen penting dalam banyak aplikasi, dimana dapat digunakan dalam *agent system*, *knowledge management system* dan *e-commerce platforms*. Ontologi juga dapat *generate natural language*, mengintegrasikan *intelligent information*, menyediakan akses internet berbasis semantik, dan mengekstrak informasi dari teks [11].

III. PENELITIAN TERKAIT

Web semantik berbasis ontologi banyak dikembangkan pada penelitian yang terkait dengan perpustakaan digital. Kemampuan model ontologi menyediakan struktur informasi secara semantik, dapat memberikan pelayanan informasi yang lebih baik kepada pengguna perpustakaan digital.

Penelitian mengenai pengembangan ontologi pada sebuah perpustakaan digital untuk meningkatkan nilai *recall* dan *precision*, dimana nilai tersebut menunjukkan tingkat kepuasan pengguna dilakukan oleh Wu-jun [7]. Dalam sistem yang diusulkan akan terdapat 4 buah modul yang memiliki tugasnya masing-masing. *Ontology management module* yang berperan untuk membangun, menyimpan dan mengembangkan ontologi. *Resource collection module* yang berperan untuk mengumpulkan informasi. *Semantic procession module* yang berperan untuk memproses dokumen dari modul sebelumnya dan *retrieval module* yang menerima permintaan *query* pengguna, memperluas permintaan *query* pengguna yang merujuk ke ontologi dan membangun model *user retrieval*.

Penelitian oleh Fadillah [12] menerapkan teknologi semantik berbasis ontologi pada aplikasi pencarian koleksi perpustakaan FTI UPN Veteran Yogyakarta. Pencarian koleksi pada perpustakaan tersebut masih dilakukan secara manual tanpa menggunakan bantuan sistem khusus, sehingga penelitian ini memiliki peranan untuk menghasilkan suatu aplikasi dengan basis pengetahuan tentang koleksi perpustakaan. Pengembangan ontologi dilakukan menggunakan metode pengembangan oleh Noy [10] dengan mendefinisikan 4 *class* di dalam ontologinya, yaitu koleksi, jurusan, penulis dan penerbit.

Alias [4] melakukan penelitian dengan mengembangkan ontologi untuk tesis akademik yang diperluas dari metadata *Dublin Core* dan menggabungkan ontologi lainnya seperti *Geography Ontology* dan *ACM Topic Hierarchies*. Penelitian yang dilakukan memungkinkan pengguna untuk memasukan serta mengekstraksi pengetahuan dari dokumen dan kemudian dimasukan ke basis pengetahuan, sedangkan teknologi semantik digunakan untuk penelusuran dokumen digital. Pengembangan ontologi dilakukan melalui 4 fase pelaksanaan, yaitu fase analisis untuk mempelajari *concept*, fase desain untuk mendesain proses dan arsitektur, fase implementasi untuk mengimplementasikan ontologi dan fase pengujian untuk menguji keefektifan.

Penelitian pada paper ini bertujuan untuk merancang ontologi guna menyimpan informasi secara semantik sehingga dapat digunakan untuk kepentingan penelusuran pustaka pada SIRREF JTETI UGM. Basis data yang sudah ada pada SIRREF JTETI UGM dapat menjadi pedoman untuk implementasi ke dalam ontologi, sehingga langkah identifikasi setiap *class* yang terlibat di dalam SIRREF JTETI UGM dapat dipermudah. Melihat pengembangan ontologi pada penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan metodologi pengembangan oleh Noy, maka dalam penelitian ini untuk merancang ontologi akan menggunakan metodologi METHONTOLOGY, dimana metodologi ini mampu mendefinisikan setiap aktivitas yang harus dilakukan ketika membangun sebuah ontologi secara detail sehingga menyebabkan pembangunan ontologi lebih teratur dan terarah. Selain itu, METHONTOLOGY memungkinkan rekayasa ulang ontologi yang sudah ada jika tidak sesuai dengan representasi pengetahuan dasar yang akan digunakan.

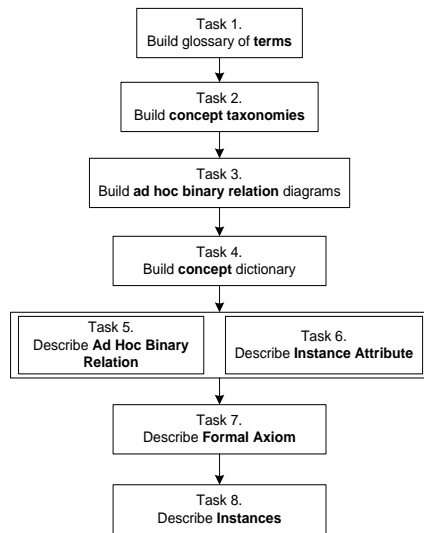
IV. METHONTOLOGY

Metodologi pengembangan METHONTOLOGY dikembangkan oleh kelompok ontologi *Universidad Politecnica de Madrid*. METHONTOLOGY memungkinkan konstruksi ontologi pada level pengetahuan. Metodologi ini berakar dari kegiatan utama yang diidentifikasi oleh proses pengembangan perangkat lunak dan metodologi rekayasa pengetahuan. METHONTOLOGY terdiri dari identifikasi proses pengembangan ontologi, *life cycle* berdasarkan prototipe yang sedang dikembangkan, teknik-teknik untuk

melaksanakan tiap aktivitas pada manajemen, *development-oriented* dan aktivitas pendukung [6].

METHONTOLOGY terdiri dari beberapa tugas yang merupakan tahapan pembangunan ontologi. Tahapan dalam perancangan ontologi untuk SIRREF JTETI UGM dijabarkan sebagai berikut sesuai dengan Gambar 2.

1. *Build glossary of terms*
Tahapan ini merupakan tahapan untuk mengidentifikasi seluruh *terms* yang ada pada SIRREF JTETI UGM. Berpedoman pada sistem yang ada maka didefinisikan beberapa *terms* yang dapat menjadi komponen ontologi SIRREF JTETI UGM.
2. *Build concept taxonomies*
Pada tahapan ini akan dilakukan klasifikasi untuk seluruh *concept* ontologi pada SIRREF JTETI UGM yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya.
3. *Build ad hoc binary relation*
Identifikasi relasi antara *concept* pada SIRREF JTETI UGM dilakukan pada tahap ini, sehingga dapat diketahui keterkaitan yang ada diantara masing-masing *concept*.
4. *Build concept dictionary*
Tahapan *concept dictionary* mengandung *instances attribute* atau yang bisa disebut sebagai properti dalam ontologi dari masing-masing *concept* ontologi SIRREF JTETI UGM.
5. *Describe ad hoc binary relation*
Tahapan tugas ini merupakan tahapan untuk mendeskripsikan secara detail setiap *ad hoc binary relation* yang muncul pada ontologi SIRREF JTETI UGM. Melalui tahapan tugas ini, juga dapat didefinisikan hubungan *inverse* dari tiap relasi yang menghubungkan *concept* yang ada.
6. *Describe instance attribute*
Tahap ini bertugas untuk mendeskripsikan secara detail tiap *instance attribute* atau properti yang muncul pada ontologi SIRREF JTETI UGM.
7. *Describe Formal Axiom*
Tahap ini merupakan tahap untuk mendeskripsikan *formal axioms* untuk memeriksa batasan dengan menggunakan *first order logic* pada ontologi SIRREF JTETI UGM.
8. *Describe Instances*
Tahapan terakhir ini merupakan tahapan untuk mendeskripsikan informasi dari masing-masing *instances* yang dimiliki oleh ontologi SIRREF JTETI UGM.



Gambar 2. Adopsi Metodologi Methontology [6]

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan model ontologi SIRREF JTETI UGM berdasarkan metodologi METHONTOLOGY melalui 8 tahapan tugas yang harus dikerjakan. Dalam setiap tahapan tugas akan menghasilkan suatu *output* yang mendefinisikan setiap komponen beserta deskripsinya secara detail sebagai bagian dari ontologi yang dirancang. Perancangan ontologi menghasilkan 4 *class* di dalam SIRREF JTETI UGM yaitu Person, Publication, Department, dan Keyword.

Class Person merupakan *class* yang mendeskripsikan pengarang dari suatu referensi pustaka. *Class* ini kemudian dibagi lagi menjadi tiga *subclass* untuk mengidentifikasi jenis dari pengarang. *Subclass* tersebut adalah Student, Lecturer, dan GeneralAuthor. Student merupakan *class* untuk mendeskripsikan bahwa pengarang dari sebuah referensi pustaka tersebut adalah mahasiswa S1, S2, dan S3 JTETI UGM. *Class* Lecturer mengidentifikasi pengarang merupakan dosen pembimbing dari sebuah referensi pustaka yang tersimpan dalam SIRREF JTETI UGM. Sedangkan *class* GeneralAuthor merupakan pengarang yang bukan berasal dari lingkungan JTETI UGM, seperti pengarang untuk *text book*, *magazine*, *journal*, dan lain-lain.

Class Publication mendeskripsikan jenis-jenis pustaka yang tersedia pada SIRREF JTETI UGM. Publication memiliki *subclass* yaitu FinalProject, PeriodicReport, Print, Proceeding, dan TextBook. *Subclass* FinalProject merupakan *subclass* yang mendefinisikan tugas akhir mahasiswa JTETI UGM. FinalProject memiliki pembagian *subclass* lagi yaitu BachelorTheses yang merupakan tugas akhir dari mahasiswa S1 JTETI UGM, MasterTheses merupakan tugas akhir dari mahasiswa S2 JTETI UGM, PhDTheses merupakan tugas akhir dari mahasiswa S3 JTETI UGM, dan PracticalWorkReport merupakan laporan kerja praktek mahasiswa S1 JTETI UGM. PeriodicReport merupakan

pustaka referensi yang diterbitkan secara berkala. Periodic Report memiliki *subclass* yaitu Journal yang merupakan bentuk pustaka referensi dengan bentuk jurnal penelitian ilmiah dan Magazine merupakan pustaka referensi yang berbentuk majalah. *Class* Print merupakan *class* yang mendefinisikan *class* pustaka referensi yang berbentuk print. *Class* Textbook merupakan *class* yang mendefinisikan pustaka referensi yang berbentuk buku teks.

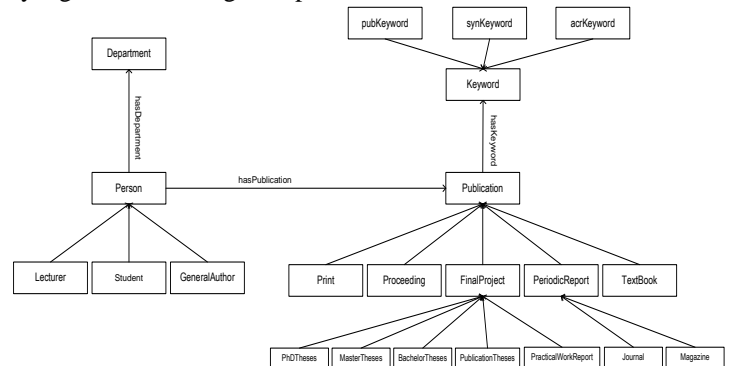
Class Department merupakan *class* yang mendefinisikan jurusan dari pengarang suatu jenis pustaka referensi. *Class* Keyword merupakan *class* yang mendefinisikan kata kunci dari suatu pustaka referensi. Keyword memiliki *subclass* yaitu pubKeyword, synKeyword dan acrKeyword. *Subclass* pubKeyword merupakan *subclass* yang mendefinisikan kata kunci publikasi dari suatu pustaka referensi. *Subclass* synKeyword merupakan *subclass* yang mendefinisikan sinonim kata kunci publikasi dari suatu pustaka referensi. *Subclass* acrKeyword merupakan *subclass* yang mendefinisikan singkatan kata kunci publikasi dari suatu pustaka referensi.

A. Concept Taxonomies Ontologi SIRREF JTETI UGM

Terms yang diidentifikasi dalam ontologi SIRREF JTETI UGM kemudian diklasifikasikan sesuai dengan peranannya di dalam ontologi. *Class* yang ada diklasifikasikan sehingga diketahui hubungan antar masing-masing *class* tersebut. Pengklasifikasian *class* ini membentuk suatu taksonomi untuk mendefinisikan hirarki *class* pada ontologi seperti pada Gambar 3. Pada gambar 3 terlihat keterkaitan masing-masing *class* satu dengan yang lainnya.

B. Concept Dictionary Ontologi SIRREF JTETI UGM

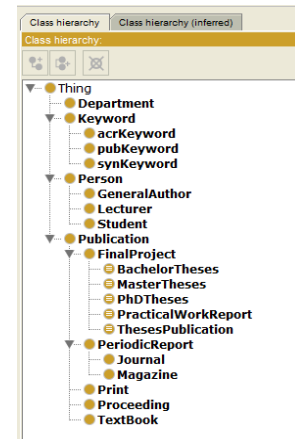
Concept dictionary mengandung semua domain *class*, relasi, dan *instance attributes*. Dalam *concept dictionary* dideskripsikan secara detail mengenai relasi, *instance attributes* yang terlibat dalam ontologi SIRREF JTETI UGM. Pada tabel 1 menjabarkan *concept dictionary* dari ontologi SIRREF JTETI UGM beserta *instance attributes* dan relasi yang berkaitan dengan tiap *class*.



Gambar 3. Rancangan Ontologi SIRREF JTETI UGM yang diusulkan

TABEL 1. CONCEPT DICTIONARY ONTOLOGI SIRREF JTETI UGM

CONCEPT NAME	INSTANCE ATTRIBUTES	RELATION
Lecturer	employeeID, name, departmentName	hasPublication hasDepartment
Student	studentID, name, year, departmentName	hasPublication hasDepartment
GeneralAuthor	name	hasPublication
Print	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
Proceeding	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, isbn, publisher, volume, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
PhD Theses	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, adviser, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
MasterTheses	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, adviser, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
BachelorTheses	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, adviser, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
ThesesPublication	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, adviser, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
PracticalWorkReport	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, adviser, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
Journal	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, isbn, number, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
Magazine	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, issn, number, volume, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword
TextBook	title, author, synopsis, edition, inventoryNumber, isbn, publisher, publicationKeyword	isPublicationOf hasKeyword

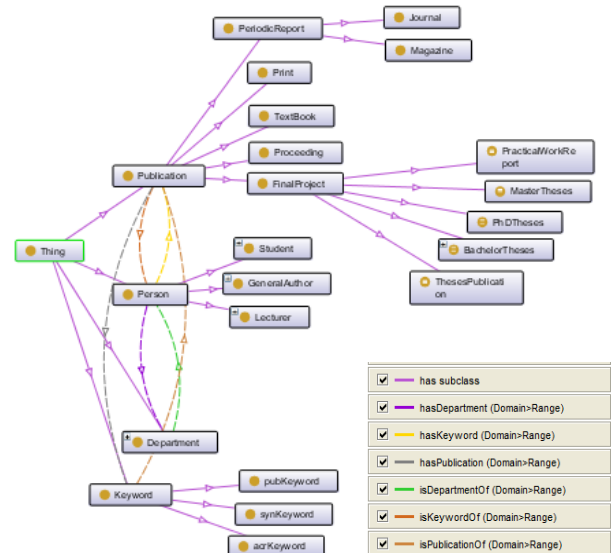


Gambar 4. Implementasi ontologi SIRREF JTETI UGM pada Protégé 4.3

C. Ontologi SIRREF JTETI UGM

Ontologi secara umum memiliki 4 komponen utama yaitu *class*, *slot*, *properti*, dan *instances*. Pembangunan ontologi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Protégé 4.3. Perangkat lunak Protégé 4.3 merupakan salah satu perangkat lunak untuk membangun sebuah ontologi, dimana dalam perangkat lunak ini komponen ontologi yaitu *class*, *slot*, *properties*, dan *instances* didefinisikan sebagai *class*, *object properties*, *data properties*, dan *individuals*.

Hasil dari identifikasi ontologi ini kemudian diimplementasikan ke dalam Protégé 4.3. Pada gambar 4 dapat dilihat implementasi rancangan ontologi menggunakan Protégé 4.3 berupa *class* serta subclass yang telah diidentifikasi dalam tahapan METHONTOLOGY. Selanjutnya, tiap *class* yang diimplementasikan dalam Protégé 4.3 digambarkan dalam sebuah ontograf. Ontograf merupakan salah satu fitur Protégé yang dapat menggambarkan hubungan dari tiap *class* yang dibentuk dalam ontologi SIRREF JTETI UGM. Dalam ontograf, semua hubungan tiap *class* yang ada digambarkan secara jelas seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Ontograf implementasi ontologi SIRREF JTETI UGM pada Protégé 4.3

Ontologi yang dirancang ini dapat digunakan untuk mengganti teknologi penyimpanan basis data relasional yang biasanya dipakai dalam berbagai aplikasi perpustakaan digital. Semua informasi pustaka dalam SIRREF JTETI UGM dapat diakses melalui ontologi yang telah dirancang. Penggunaan ontologi menyebabkan informasi pustaka disimpan secara semantik memiliki basis pengetahuan, sehingga mesin akan mampu memahami keinginan pengguna ketika melakukan penelusuran. Selain itu, ontologi memungkinkan untuk merepresentasikan hubungan semantik antar entitas serta menyimpan fakta dan aksioma tentang domain pengetahuan yang dibuat.

Penyimpanan informasi secara semantik melalui perancangan ontologi menjadi dasar penting dibangunnya sebuah web semantik untuk penelusuran pustaka pada SIRREF JTETI UGM. Perancangan ontologi merupakan awal dari

peningkatan bentuk layanan perpustakaan digital bagi pengguna yang lebih efisien dan efektif.

VI. KESIMPULAN

Perancangan ontologi untuk menyimpan informasi yang dimiliki SIRREF JTETI UGM secara semantik dilakukan melalui metodologi METHONTOLOGY yang menghasilkan 4 *class* yaitu Person, Publication, Department dan Keyword. Tiap *class* pada rancangan ontologi tersebut saling berhubungan seperti yang digambarkan pada *concept taxonomies* dan ontograf.

Rancangan ontologi SIRREF JTETI UGM menjadi teknologi penyimpanan informasi yang dapat diterapkan pada pembangunan web semantik untuk penelusuran pustaka pada penelitian selanjutnya. Dalam rangka peningkatan efektifitas dan efisiensi pelayanan penelusuran pustaka pada SIRREF JTETI UGM, diharapkan pada penelitian selanjutnya dengan penerapan ontologi ke web semantik SIRREF JTETI UGM mampu memberikan hasil atau informasi yang sesuai dengan makna kata kunci penelusuran yang diinginkan oleh pengguna.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada *Semantic Web and Ontology Research Group* (SWORG) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta karena telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Azhari and M. Sholichah, "MODEL ONTOLOGI UNTUK INFORMASI JADWAL PENERBANGAN MENGGUNAKAN PROTÉGÉ," *J. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. pp. 67–76, Aug. 2006.
- [2] J. Qiu, Y. Song, and F. Ma, "Digital Library System Integration Model Construction Based on Semantic Web Service," in *2010 International Conference on Management and Service Science (MASS)*, 2010, pp. 1–4.
- [3] J. Davies, D. Fensel, and F. van Harmelen, Eds., *Towards The Semantic Web*. John Wiley & Sons, LTD, 2002.
- [4] N. A. R. Alias, S. A. Noah, Z. Abdullah, N. Omar, M. M. Yusof, and Y. Yahya, "Application of semantic technology in digital library," in *Information Technology (ITSim), 2010 International Symposium in*, 2010, vol. 3, pp. 1514–1518.
- [5] Y. Zhao and C. Hu, "An Ontology-Based Framework for Knowledge Service in Digital Library," in *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2007. WiCom 2007*, 2007, pp. 5345–5348.
- [6] A. Gómez-Pérez, M. Fernández-López, and O. Corcho, *Ontological Engineering with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web*. Springer, 2003.
- [7] Y. Wu-jun and Z. peng, "Study of digital library information retrieval model based on ontology," in *2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCA SM)*, 2010, vol. 10, pp. V10–203–V10–206.
- [8] M. Altman, "An Overview of Digital Libraries: Issues and Trends," 2006.
- [9] T. Berners-Lee, J. Hendler, and O. Lassila, "The Semantic Web," 2001.
- [10] N. F. Noy and D. L. McGuinness, "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology."

- [11] A. Gomez-Perez and O. Corcho, "Ontology languages for the Semantic Web," *IEEE Intell. Syst.*, vol. 17, no. 1, pp. 54–60, 2002.
- [12] N. Fadillah, N. Charibaldi, and H. Jayadanti, "PENERAPAN TEKNOLOGI SEMANTIC WEB PADA APLIKASI Pencarian Koleksi Perpustakaan (STUDI KASUS:PERPUSTAKAAN FTI UPN "VETERAN" YOGYAKARTA)," *Semin. Nas. Inform.*, 2010.