

PENGEMBANGAN SISTEM ONTOLOGI DAN RDF UNTUK *SHARING INFORMATION KNOWLEDGE* STANDAR SPMI PADA UNIVERSITAS TANRI ABENG

Rudi Sutomo

Fakultas Teknik & Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tanri Abeng
Jl Swadarma Raya No.58 Ulujami Pesanggrahan
Jakarta Selatan 12250 Indonesia
rudi.sutomo@tau.ac.id

Abstrak-- Pada Sistem Penjaminan Mutu Internal di Perguruan Tinggi menerapkan penggunaan aturan Standar Perguruan Tinggi. Di dalam standar Perguruan Tinggi memiliki sembilan standar pokok di mana dari sembilan standar pokok tersebut memiliki beberapa turunan standar untuk melaksanakan dalam sebuah siklus yaitu Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian dan Peningkatan Standar DIKTI. Dalam hal ini Pemahaman mengenai Standar-standar belum sepenuhnya dipahami oleh seluruh Civitas Akademika maka dipandang perlu adanya *Sharing Information Knowledge* Standar SPMI dengan cara melakukan pengembangan sistem Ontologi dan RDF agar seluruh Divisi di dalam Perguruan Tinggi khususnya pada Universitas Tanri Abeng dapat diterapkan sistemnya dan seluruh Divisi dapat melaksanakan dengan baik dan benar sesuai aturan DIKTI. Ontologi merupakan sebuah representasi pengetahuan yang dapat mendefinisikan hubungan dan klasifikasi ke dalam bentuk objek, properti dari objek dan relasi di antara setiap objek. RDF merupakan framework yang dapat membentuk kumpulan *node* yang dapat membentuk sebuah *graf* dan menjadi dokumen oleh pengguna web semantik. Jadi Universitas Tanri Abeng akan menggunakan *Sharing Information Knowledge* Standar SPMI dari hasil pengembangan sistem Ontologi dan RDF sebagai salah satu cara agar seluruh civitas akademik dapat memahami dan melaksanakannya Standar SPMI dengan baik dan benar.

Kata kunci : Ontologi, *Sharing Information Knowledge*, RDF. Standar SPMI

I. PENDAHULUAN

Standar SPMI merupakan sarana utama dalam usaha pengembangan serta peningkatan pengetahuan bagi siapapun. Standar SPMI memegang peranan yang sangat besar dalam rangkaian penyebaran informasi khususnya untuk pelaksanaan penggunaan Standar Pokok Perguruan Tinggi. Perguruan tinggi sebagai suatu lembaga yang nantinya akan menghasilkan pelaksanaan proses pendidikan yang berkualitas, salah satu usaha yang dilakukan adalah *sharing knowledge* pelaksanaan Standar SPMI.

Dalam merepresentasikan data atau informasi menjadi sebuah pengetahuan yang dapat dimengerti oleh mesin salah satunya adalah dengan menggunakan metode ontologi. Menurut Tim Berners Lee, ontologi digunakan untuk merepresentasikan informasi menjadi sebuah bentuk-bentuk basis pengetahuan yang dapat dipahami oleh mesin sehingga sangat memungkinkan dalam meningkatkan pencarian, otomatisasi dan integrasi di berbagai aplikasi [5]. Ontologi sendiri berarti sebuah konsep yang menghubungkan simbol-simbol dengan berbagai bentuk yang di rancang oleh manusia dan dapat diproses oleh mesin, sehingga secara singkat

ontologi dapat dikatakan sebagai jembatan antara manusia dengan mesin. [1]

Berdasarkan latar belakang, penulis mencoba untuk meneliti lebih jauh mengenai bagaimana merancang sebuah sistem *sharing knowledge information* Standar SPMI berbasis teknologi web semantik. Ontologi merepresentasikan pengetahuan pada level semantik karena ontologi berisikan entitas semantik (*concept*, *relation* dan *instance*) sebagai pengganti kata dan dapat menyimpan fakta dan aksioma tentang domain pengetahuan

Ontologi juga sering diimplementasikan pada sistem berbasis pengetahuan seperti repositori pengetahuan (selain sistem pakar) yang kebanyakan dibangun dalam lingkungan desktop/lokal dengan menggunakan tools/framework (misal: Protege, Jena). Pengembangan aplikasi ontologi dalam lingkungan web/mobile dirasa masih jarang. Seperti yang dilakukan oleh Rahmawati (2012) dan Ginting (2010). Keduanya membuat sistem repository pengetahuan berbasis ontologi pada tanaman obat di mana sistem berjalan di lingkungan desktop dengan bantuan tools/framework JENA, Protégé.

Berdasarkan sample dataset yang ada, pengujian fitur pencarian semantik pada sistem repositori

pengetahuan dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan melalui query SPARQL.

II. LANDASAN TEORI

A. Ontologi

W3C menyebutkan bahwa ontologi adalah sebuah istilah yang diambil dari ilmu filsafat yang merujuk pada bidang ilmu yang mendeskripsikan berbagai entitas dalam dunia dan bagaimana entitas-entitas tersebut saling berelasi [9] Ontologi menyediakan deskripsi untuk elemen kelas-kelas (*classes*) dalam berbagai domain, relasi (*relations*) antar kelas-kelas, dan properti (*property*) yang dimiliki oleh kelas-kelas tersebut.

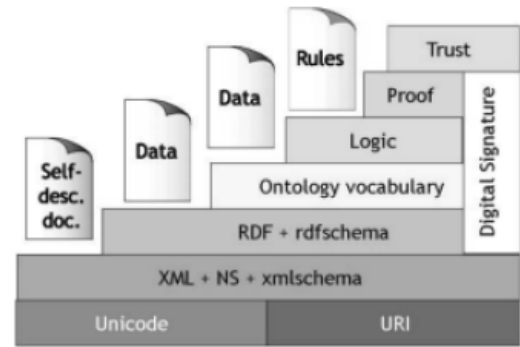
RDF telah memungkinkan mendeskripsikan keterkaitan tersebut, sehingga tinggal mendeskripsikan arti dan kemungkinan keterkaitan dengan resource lain.

Agar ontologi web semantik dapat dikomputasikan, maka organisasi World Wide Web Consortium (W3C) mengeluarkan rekomendasi bahasa yang digunakan untuk mengkomputasikan ontologi. Bahasa tersebut adalah RDF (Resource Description Framework) dan OWL (Web Ontology Language) yang menggunakan bahasa XML (Extensible Markup Language) sebagai dasar sintaks dalam melakukan pengkodean.[4].

B. Metode Web Semantik

Kata semantik berarti makna atau sesuatu yang berhubungan dengan ilmu yang mempelajari makna dan perubahan makna. Berners-Lee, dkk menyebutkan bahwa makna dari suatu data yang terdapat dalam web dapat dipahami bukan hanya oleh manusia namun juga oleh mesin (*machine understandable*) [5]. 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 data yang dimilikinya, sehingga diperlukan web semantik untuk menyelesaikannya. Beberapa komponen yang telah dibangun diantaranya adalah RDF (*Resource Description Framework*) serta OWL (*Ontology Web Language*). Komponen utama *semantic web* ini didasarkan pada komponen lainnya yang telah dibangun oleh W3C (*World Wide Web Consortium*) yaitu XML (*Extensible Markup Language*), URI (*Uniform Resource Identifier*), maupun HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) [6].



Gambar 1 Semantic Web

Pada arsitektur *Semantic Web Stack* yang ditunjukkan pada Gambar 1, terdapat beberapa *layer* yang menjadi bagiannya. Lapisan / *layer* pertama yaitu URI (*Uniform Resource Identifier*) dan Unicode merupakan fitur penting dari sebuah web. URI merupakan standard untuk lokasi dan identitas suatu sumber daya web (*web resource*). Internationalized Resource Identified (URI) merupakan penamaan yang unik untuk identifikasi web semantik; Sedangkan Unicode merupakan standar pengkodean set karakter internasional yang memungkinkan semua bahasa manusia dapat digunakan didalam web menggunakan satu bentuk standar dari URI. Unicode mempresentasikan dan memanipulasi teks ke banyak bahasa.

Lapisan kedua yaitu XML (*Extensible Markup Language*). XML merupakan sintaks yang umum digunakan dalam web terutama web semantik. XML merupakan bahasa *markup* untuk dokumen yang berisi informasi yang terstruktur. XML sangat cocok dalam pengiriman dokumen melalui web. RDF menyediakan sebuah pemaknaan sederhana untuk model data, yang dapat dipresentasikan dalam sintaks XML.

Lapisan selanjutnya yaitu RDF (*Resource Description Framework*) yang merupakan format representasi data untuk web semantik. RDF merupakan *framework* yang berbentuk *graph* untuk merepresentasikan dan mendeskripsikan informasi pada sumber daya web (*web resource*). RDF Schema menyediakan dasar-dasar kosa kata untuk RDF yang memungkinkan untuk membuat hirarki kelas dan propertinya.

Lapisan berikutnya yaitu OWL (*Ontology Web Language*) yang merupakan bahasa ontologi yang direkomendasikan oleh W3C. Ontologi vocabulary memperluas RDF Schema dengan menambahkan konsep yang lebih canggih untuk menambahkan sebuah batasan, seperti kardinalitas, batasan nilai, karakteristik dari properti seperti transitive. Ini didasarkan pada logika sehingga memberikan kekuatan reasoning pada web semantik.

OWL merupakan bahasa yang lebih kaya dan kompleks untuk mendeskripsikan *resource*. Untuk melakukan *query* data RDF dan OWL maka hadirlah SPARQL (*SPARQL Protocol and RDF*

Query Language). *Query* diperlukan untuk mengambil informasi untuk web semantik. Logic digunakan untuk meningkatkan bahasa ontologi lebih lanjut dan mengizinkan penulisan dari deklarasi pengetahuan. Proof melibatkan proses pengurangan nyata seperti halnya penyajian bukti di Bahasa web dan validasi bukti. Trust bertujuan untuk memastikan dan memverifikasi bahwa pernyataan web semantik berasal dari sumber yang terpercaya. Ini dapat dicapai dengan tepat menggunakan 'digital signature' dari pernyataan RDF.

C. Resource Description Framework

RDF (Resource Description Framework) merupakan suatu framework untuk mendeskripsikan dan saling mempertukarkan data. Elemen dasar dari RDF adalah triple. Dalam penggambaran, triple tersebut bisa dideskripsikan menggunakan graph. RDF merupakan standar yang ditetapkan oleh W3C untuk keperluan representasi triple tersebut sehingga dengan menggunakan RDF, bisa diperoleh suatu isi (contents) yang dipahami mesin, tidak sekedar bisa dibaca oleh mesin. RDF tersebut bisa diserialisasikan dalam format XML maupun n3 (notation 3).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lingkup penelitian

Pada penelitian ini adalah pada desain ontologi untuk *sharing knowledge information* Standar SPMI Agar sumber daya dapat dibagi, digunakan ulang, dan interkoneksi maka sumber daya dibentuk dalam format RDF dan/atau *Triples* (Subyek, Predikat, Oybek) dengan terlebih dahulu dirancang dan dibuat ontologinya, termasuk dibuat *instance-instance* atau kelas-kelasnya, dan kemudian diunggah di sebuah domain/URI, sehingga domain lain dapat menggunakannya. Sedangkan agar aplikasi dapat menggunakan sumber daya dari URI lain, dapat digunakan SPARQL melalui *Protege* untuk dicek dan diverifikasi sumber daya dapat digunakan pada ontologi.

Terdapat banyak pendapat mengenai tahapan proses pengembangan model ontologi. Salah satunya menurut Noy, N.F., & McGuinness, D.L., tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan ontologi [7] adalah:

Menentukan domain dan ruang lingkup ontologi
 Tahap ini merupakan tahap awal proses pengembangan ontologi. Pengembangan ontologi dimulai dengan mendefinisikan domain dan ruanglingkup dengan cara menjawab lima pertanyaan dasar yang dapat membantu untuk membuat daftar pertanyaan (*Competency Question*) yang dapat dijawab oleh model ontologi. Tiga dari lima pertanyaan dasar tersebut adalah:

- 1) Domain apa yang akan dikembangkan dalam ontologi?
- 2) Apa tujuan menggunakan ontologi?
- 3) Siapa yang akan menggunakan dan mengelola ontologi?

Menurut Abburu & Babu, banyak metodologi rekayasa ontologi memiliki kesamaan langkah dalam mengembangkan ontologi [8] yaitu sebagai berikut:

- 1) Mendefinisikan batasan dan menentukan ruang lingkup dan pertanyaan kompetensi.
- 2) Konseptualisasi: Abstrak kosakata semantik (konsep) dan pernyataan tentang target domain.
- 3) Formalisasi: Menentukan konsep hierarki dan hubungan antara konsep-konsep.
- 4) Implementasi: Membangun ontologi menggunakan IDE seperti Protege dan Neon.
- 5) Evaluasi: Memeriksa konsistensi menggunakan *reasoner* ontologi dan validasi dengan pertanyaan kompetensi yang valid.

Dari beberapa artikel mengenai tahapan pengembangan ontologi, oleh Abburu & Babu disimpulkan bahwa tahapan dalam mengembangkan ontologi terdiri dari 5 tahap yaitu mendefinisikan batasan dan menentukan ruang lingkup dan kompetensi pertanyaan, konseptualisasi, formalisasi, implementasi, dan evaluasi [8].

Menurut metodologi pengembangan ontologi yang mudah bagi pemula yangbaru mengenal ontologi adalah *ontology development 101* yang dikenalkan oleh Noy, N.F., & Mc- Guinness, D.L. [7]. Metodologi pengembangan ontologi dari Abburu & Babu [1] dapat direlasikan dengan *ontology development 101* dari Noy, N.F., & Mc-Guinness, D.L. [7].

B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan analisis permasalahan pada subbab sebelumnya, tabel 4 memperlihatkan hasil identifikasi beberapa kebutuhan untuk pengembangan ontologi yang meliputi : *class*, *objectProperty* dan *dataProperty*.

C. Perancangan Ontologi

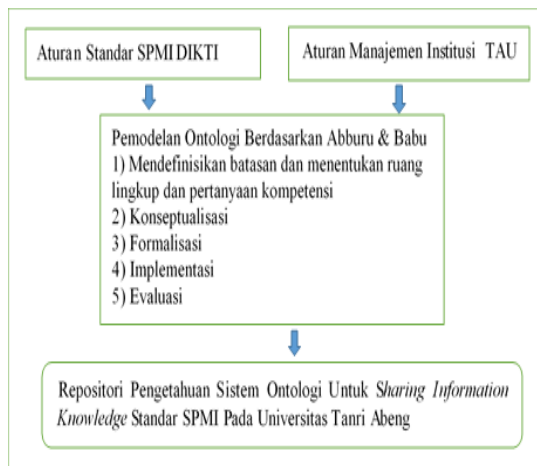
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada bab sebelumnya, tahap berikutnya adalah merancang ontologi dengan memperhatikan kebutuhan *class*, *objectProperty* dan *dataProperty* lengkap beserta arah *domain* dan *range*. Gambar 2 memperlihatkan kerangka berpikir untuk membangun Ontologi *sharing knowledge information* Standar SPMI.

Tabel 1. Kebutuhan Ontologi

Kebutuhan	Elemen / Item
Class	Divisi, Standar
Object Property	HasJenisStandarPokok, HasJenisStandarTambah
Data Property	HasilLaporan, HasilMonev, LaporanEvaluasiKepuasan, LaporanEvaluasiKinerja

D. Kerangka Berpikir

Berdasarkan metodologi di atas maka dapat disusun kerangka pikir dalam melakukan penelitian ini. Dalam kerangka pikir di dalamnya berdasarkan aturan dari DIKTI yaitu Standar Pokok SPMI dan Aturan Standar Tambahan dari Manajemen Institusi. Kemudian dengan menggunakan metode menurut Abburu & Babu dengan adanya 5 tahapan sehingga menghasilkan model repositori pengetahuan sistem Ontologi untuk sharing information knowledge standar SPMI pada Universitas Tanri Abeng.



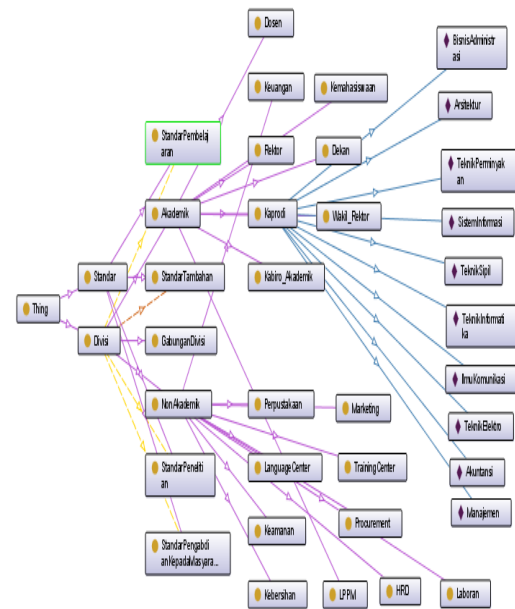
Gambar 2. Kerangka Berpikir sistem ontologi untuk sharing information knowledge standar SPMI pada TAU

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini membahas mengenai analisis kebutuhan domain pengetahuan dan perancangan model ontologinya.

A. Analisis Domain dan batasan Ontologi

Sesuai dengan batasan masalah yang diangkat pengetahuan ontologi yang akan dirancang dibatasi pada beberapa aturan standar pokok dan tambahan. Sehingga, pada penelitian ini ontologi yang dirancang guna memberikan referensi baru terhadap teknologi pengelolaan data standar SPMI dengan merepresentasikan pengetahuan terkait pelaksanaan standar spmi pada semua divisi.



Gambar 3. Permodelan Ontologi sistem sharing knowledge informasi TAU

B. Konseptualisasi

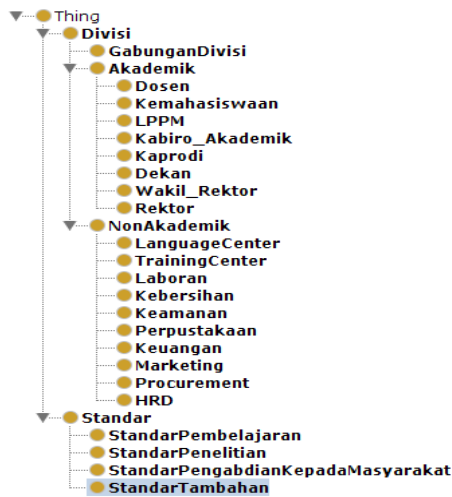
Dari faktor yang menentukan berdasarkan dari kelas pengetahuan yang telah ditentukan dari tahap sebelumnya dan dilakukan pemodelan secara konseptualisasi. Tahap ini menentukan istilah yang mencakup domain Standar SPMI. Beberapa istilah yang berhubungan dengan domain sistem sharing knowledge informasi TAU dapat dilihat pada TABEL 2.

Tabel 2. Istilah dalam domain

No	Istilah	Keterangan
1	Divisi	Bagian / Tim di dalam Struktur Organisasi
2	Standar	Aturan yang ditetapkan sebagai pedoman yang akan dijalankan dalam pelaksanaan di dalam kampus
3	LaporanEvaluasiKepuasan	Hasil laporan berupa pengukuran kepuasan pelanggan
4	LaporanEvaluasiKinerja	Hasil Laporan berupa pengukuran prestasi Divisi atau individual
5	HasilLaporan	Hasil Laporan yang akan dilaporkan
6	HasilMonev	Hasil Laporan Monitoring dan Evaluasi yang akan dilaporkan

C. Metode Formalisasi

Pengumpulan Model formalisasi yang dibangun selanjutnya diformalkan untuk menjadi model ontologi dengan menggunakan perangkat lunak Protege. Adapun hasil dari pemodelan formalisasi yang diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak Protege adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Class Hierarchy

Pada *Class Hierarchy* menjelaskan mengenai Kelas dan subkelas yang telah didefinisikan pada tahap formalisasi, dan kemudian dibentuk suatu hierarki kelas dan subkelas dengan menggunakan perangkat lunak Protege. Pada Protege untuk mendefinisikan kelas dan hierarki kelas dilakukan pada bagian *Class*.

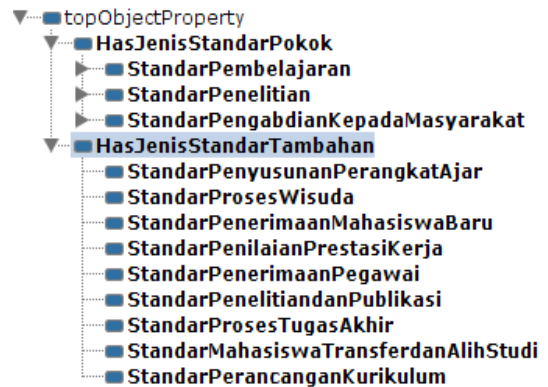
C.1 Object Properti Kelas

Pada perangkat lunak Protege di dalam suatu relasi disebut dengan properti objek dan atribut disebut juga sebagai properti data. Pada Protege untuk menentukan properti objek dari kelas pengetahuan dilakukan pada bagian *Object Properties*. Pada bagian *Object Properties* terdapat *view Object Property hierarchy* untuk digunakan untuk membuat relasi atau properti objek, *view Characteristics* digunakan menentukan karakteristik dari relasi, dan *view Description* digunakan mendeskripsikan relasi seperti menentukan relasi berlawanan, subjek, dan objek.



Gambar 5. Object Property Standar Pokok

Pada *ObjectProperty* Standar Pokok memiliki tiga standar pokok dan pada standar Pokok memiliki subclass atau turunan dari kelas utama dan pada *objectProperty* memiliki Standar Tambahan dan dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 6. Object Property Standar Tambahan

C.2 Data Properti Kelas

Properti data dibuat pada bagian *Data Properties*. Pada bagian *Data Properties* terdapat *view Data Property hierarchy* digunakan untuk membuat atribut atau properti data dan pada *view Description* digunakan untuk mendeskripsikan atribut seperti menentukan tipe data dan kelas.



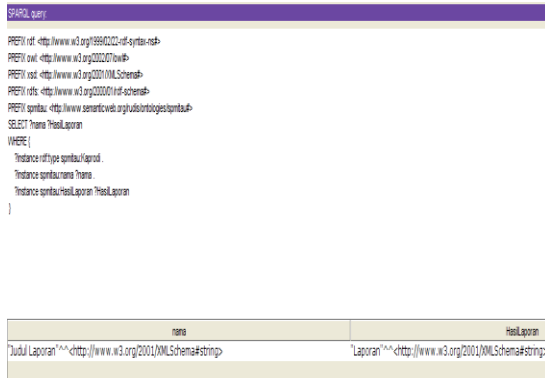
Gambar 7. Data Property

D. Implementasi

Adapun pelaksanaan implementasi diterapkan dengan menggunakan implementasi diterapkan dengan menggunakan aplikasi Protégé dengan menginput pada bagian *Class*, *subclass* dan diisi data *Object Property* dan data dari *Data Property* sehingga menghasilkan hubungan antara *clas*, *subclass*, *object property* dan *data property* yang dapat dilihat pada Representasi Pengetahuan pada Gambar 3 di atas.

E. Evaluasi

Berikut uji coba dengan menggunakan *query* dilakukan dengan menggunakan fungsi tambahan SPARQL Query. Pengujian dilakukan dengan menguji model ontologi yang dibangun telah berhasil dilakukan pencarian dan pengolahan data terhadap hasil ontologi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Uji coba dengan SPARQL Query

Setelah dilakukan uji coba dengan menggunakan SPARQL Query model ontologi yang dibangun dapat menjawab beberapa query yang dicoba dan model ontologi ini dapat disebut model yang tepat untuk merepresentasikan pengetahuan terkait

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan serta sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ontologi khususnya dalam web semantik dapat diterapkan sebagai salah satu teknologi untuk model SPARQL dapat diimplementasikan pada domain sistem sharing knowledge information standar SPMI pada insitusi sehingga dapat dipresentasikan pengetahuan pada sebuah domain dalam Insitusi.
2. Hasil dari penelitian ini pada proses awal mengembangkan untuk tiga standar pokok dan standar tambahan beserta turunannya untuk penggunaan syarat mutlak aturan Tri Darma Perguruan Tinggi.
3. Adanya persiapan model sistem ontologi ini sebagai proses pemetaan pengetahuan standar SPMI dalam proses sharing knowledge antar divisi untuk pemahaman dan pelaksanaan standar SPMI dalam Perguruan Tinggi.

Berdasarkan hasil pembahasan, analisis serta kesimpulan, maka penulis menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk membangun suatu sistem ontologi yang ideal membutuhkan banyak hal yang dianggap penting untuk mendukung kinerja sistem itu sendiri dengan perluasan pada domain ontologi sehingga tercipta satu

kesatuan pemetaan data di dalam pelaksanaan sharing information knowledge di dalam institusi tersebut.

2. Adapun pemanfaatan ontologi dapat mempermudah sumber daya lain dari divisi di dalam struktur organisasi karena memiliki sifat interoperabilitas dengan adanya penelitian lebih lanjut khususnya pada object property yang lebih baik dari yang telah dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kampus Universitas Tanri Abeng yang telah banyak membantu dalam upaya proses penulisan penelitian dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Davies, J., Studer, R., & Warren, P. (2006). *Semantic Web technologies: trends and research in ontology-based systems*. John Wiley & Sons.
2. Rahmawati, U., (2012). Pengembangan Repositori Pengetahuan berbasis Ontologi untuk Tanaman Obat Indonesia. *Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1*, p. 1-6, ITS, Surabaya.
3. Ginting, M. B., (2010). Pengembangan Sistem Repository Pengetahuan Berbasis Ontologi dan Jaringan Semantik. *Standar SPMI Pertanian Vol. 19*.
4. World Wide Web Consortium (W3C). 2001. *Semantic Web*.
5. T. Berners-Lee, J. Hendler, and O. Lassila, "The Semantic Web," 2001.
6. N. Shadbolt, W. Hall, and T. Berners-Lee, "The Semantic Web Revisited," *IEEE Intell. Syst.*, vol. 21, no. 3, pp. 96–101, Jan. 2006.
7. Noy, N.F., & McGuinness, D.L., "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology", *Knowledge System Laboratory (KSL) of Department of Computer Science Stanford USA: Technical Report, KSL-01-05, 2001*.
8. Abburu, S. & Babu, G. S., "A Framework for Ontology Based Knowledge Management", *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, vol. 3, pp. 2231-2307. 2013.
9. McGuinness, D.L., dan van Harmelen, F., 2004, *OWL Web Ontology Language Overview*, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, W3C, diakses tanggal 20/12/2019