

Pembangunan Ontology Berbasis Metode Methontology Untuk Domain Tuberculosis

Khavid Wasi Triyoga, Denis Eka Cahyani, Sari Widya Sihwi

^{1,2,3} Informatik, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret
E-mail: ¹khavid@student.uns.ac.id, ²denis.eka@staff.uns.ac.id, ³sari@staff.uns.ac.id

Abstrak – Aplikasi *knowledge base* untuk penyakit tuberculosis seperti *repository* telah banyak dikembangkan. Pada pengaplikasiannya, metode yang digunakan kebanyakan menggunakan metode konvensional yang memiliki banyak keterbatasan dalam representasi pengetahuan. *Ontology* adalah ide baru dalam penerapan pengetahuan yang lebih jelas dan kompleks dibandingkan menggunakan metode konvensional. Selain itu **ontology** juga memiliki kelebihan dalam *semantic basic query* dibandingkan dengan metode konvensional. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah *ontology* yang mampu menjadi dasar penerapan *knowledge* penyakit tuberculosis.

Kata Kunci — *Basic, Knowledge Base, Ontology, Query, Repository, Semantic, Tuberculosis.*

1. PENDAHULUAN

Penyakit *tuberculosis* (Tuberkulosa) merupakan penyakit kronis (menahun) telah lama dikenal masyarakat luas dan ditakuti karena menular. Namun demikian *tuberculosis* dapat disembuhkan dengan pemberian obat anti *tuberculosis* dengan betul yaitu teratur sesuai petunjuk dokter atau petugas kesehatan lainnya [9]. Penyakit *tuberculosis* muncul kembali mewabah dengan meningkatnya kasus *tuberculosis* di negara-negara maju atau industri pada tahun 1990.

WHO (*World Health Organization*) memperkirakan 8,7 juta kasus baru dan 1,4 juta kasus meninggal karena *tuberculosis* setiap tahunnya. Sekitar 75% pasien *tuberculosis* adalah kelompok usia yang paling produktif (15-50 tahun). Selain merugikan secara ekonomis karena pasien akan kehilangan pendapatan tahunan rumah tangganya, *tuberculosis* juga memberikan dampak buruk lainnya secara sosial seperti stigma bahkan dikucilkan oleh masyarakat. Indonesia menempati peringkat ke-4 di dunia sebagai negara dengan kasus tuberculosis terbanyak, setelah India, China, dan Afrika Selatan [15].

Salah satu cara untuk mencegah bertambahnya pasien yang menderita penyakit *tuberculosis* adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat untuk mampu berperan menangani kasus yang terjadi pada penyakit *tuberculosis*. Adanya peningkatan pengetahuan masyarakat terhadap pengetahuan penyakit *tuberculosis* akan berdampak pada kualitas kesehatan yang semakin baik untuk kedepannya.

Dengan berkembangnya teknologi informasi, sumber-sumber pengetahuan mengenai penyakit *tuberculosis* bisa didapatkan dengan mudah dari buku teks, jurnal ilmiah, *website* dan lainnya. Banyaknya sumber informasi yang merujuk kedalam penyakit *tuberculosis*, sangatlah penting untuk membangun sebuah system yang menampung data tersebut. Sistem

repository dipilih karena sangat efisien dalam membantu masyarakat mencari informasi tentang penyakit *tuberculosis*, karena didalam system tersebut merupakan kumpulan data dari berbagai sumber yang ada [2].

Keragaman informasi kemudian menyebabkan kendala pada pertukaran informasi dimana informasi akan sulit untuk dipertemukan sehingga dalam melakukan pencarian, seseorang harus membuka banyak halaman informasi. Salah satu pendekatan yang memungkinkan untuk menjembatani masalah ini adalah pemanfaatan Web Semantic yang memanfaatkan teknologi *Ontology*. *Ontology* adalah suatu teknik merepresentasikan pengetahuan yang diimplementasikan dengan web Semantic yang secara teknik direpresentasikan dalam bentuk *class*, *property*, *facet*, dan *instance*. *Ontology* dikembangkan dengan bahasa *OWL* (*Web Ontology Language*) memiliki kelebihan dalam merepresentasikan sebuah domain serta hubungan yang ada didalam domain karena *OWL* dapat mendefinisikan relasi antar *class* dan karakteristik dari *properties*. Kelebihan lain dari *Ontology* adalah kemampuannya dalam menangani ambiguitas. Masalah yang muncul dari dari aspek kebahasaan, dimana suatu kata bisa saja memiliki banyak makna dapat ditangani. Oleh karena itu pengembangan *repository* pengetahuan tentang penyakit tuberculosis dengan menggunakan basis *Ontology* perlu dilakukan.

2. DASAR TEORI

A. Tuberculosis

Tuberculosis adalah suatu penyakit menular yang sebagian besar disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman tersebut biasanya masuk ke dalam tubuh manusia melalui udara yang dihirup ke dalam paru, kemudian kuman tersebut dapat menyebar dari paru ke bagian tubuh lain melalui sistem peredaran darah, sistem saluran limfa, melalui saluran pernafasan (*bronchus*) atau penyebaran langsung ke bagian-bagian tubuh lainnya *tuberculosis*

paru pada manusia dapat dijumpai dalam dua bentuk, yaitu:

1. Tuberkulosis primer: bila penyakit terjadi pada infeksi pertama kali.
2. Tuberkulosis pascaprimar: bila penyakit timbul setelah beberapa waktu seseorang terkena infeksi dan sembuh. *tuberculosis* ini merupakan bentuk yang paling sering ditemukan. Penderita merupakan sumber penularan dikarenakan dalam dahaknya terdapat kuman tersebut [13].

Tanda-tanda dan gejala penderita *tuberculosis* adalah:

- a. Sistemik: malaise, anoreksia, berat badan menurun, keringat malam. Akut: demam tinggi, seperti flu, menggigil milier, demam akut, sesak nafas, dan sianosis.
- b. Respiratorik: batuk-batuk lama lebih dari 2 minggu, riak yang mukoid, nyeri dada, batuk darah, dan gejala-gejala lain, yaitu bila ada tanda-tanda penyebaran ke organ-organ lain seperti pleura: nyeri pleuritik, sesak nafas, ataupun gejala meningeal, yaitu nyeri kepala, kaku kuduk, dan lain-lain [13].

B. Knowledge Base

Knowledge Base adalah sebuah sistem yang terkomputerisasi yang dapat menangkap, mengatur dan mengkategorikan pengetahuan. Sebuah *knowledge* merupakan kumpulan pengetahuan pada suatu domain pengetahuan. *Knowledge* pengetahuan dibangun dengan tujuan untuk memudahkan para peneliti dalam mencari referensi sesuai dengan ruang lingkup laboratorium penelitian (Ginting, 2010). Dengan *knowledge base*, pengguna dapat dengan mudah mendapatkan pengetahuan tertentu dari suatu domain pengetahuan yang diinginkan.

C. Ontology

Neches dan rekannya memberikan definisi tentang Ontology yaitu bahwa: "Ontology merupakan definisi dari pengertian dasar dan relasi vokabulari dari sebuah area sebagaimana aturan dari kombinasi istilah dan relasi untuk mendefinisikan vokabulari" (Neches, 1991). Kemudian Gruber (1993) mendefinisikan Ontology sebagai sebuah spesifikasi eksplisit dari istilah dalam domain dan hubungan di antara istilah-istilah tersebut [4]. Guarino dan Giarretta (1993) mengumpulkan hingga tujuh definisi yang berkoresponden dengan syntactic dan Semantic interpretasi [5].

Barnaras pada proyek KACTUS memberikan definisi Ontology yang berdasarkan pada pengembangan Ontology. Definisi yang diberikan adalah: "Sebuah Ontology memberikan pengertian untuk penjelasan secara eksplisit dari konsep terhadap representasi pengetahuan pada sebuah knowledge

base" [1]. Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness memaparkan definisi Ontology yaitu "Deskripsi formal yang eksplisit dari konsep dalam domain wacana (kelas (kadang disebut konsep)), sifat dari masing-masing konsep yang menjelaskan berbagai fitur dan atribut dari konsep (slot (kadang disebut peran atau properti)), dan pembatasan slot (aspek (kadang disebut pembatasan peran))" [8].

Dari berbagai pandangan tentang Ontology, dapat diberikan pengertian Ontology dalam lingkungan Semantic sebagai kumpulan istilah dan beberapa spesifikasi dari arti yang bersangkutan, termasuk definisi dan konsep hubungan struktur pada sebuah domain dan batasan yang mungkin dalam interpretasi suatu istilah.

Komponen Ontology terdiri dari [17]:

1. Konsep (Concept)

Concept (juga dikenal sebagai classes, object dan categories) menjelaskan konsep-konsep suatu domain. Sebuah konsep terdiri dari obyek-obyek yang merupakan penjelasan dari tugas, fungsi, aksi, strategi, dan sebagainya. Sebuah kelas juga bisa memiliki subkelas yang akan mempresentasikan konsep yang lebih spesifik daripada superkelasnya.

2. Relasi (relation)

Merupakan representasi sebuah tipe dari interaksi antara konsep dari sebuah domain. Secara formal dapat didefinisikan sebagai subset dari sebuah produk dari n set, $R: C_1 \times C_2 \times \dots \times C_n$. Sebagai contoh dari relasi binari termasuk subclass-of dan connected-to. Relasi harus mampu mendefinisikan hubungan dari entitas yang ada.

3. Fungsi (functions)

Adalah sebuah relasi khusus dimana elemen ke n dari relasi adalah unik untuk elemen ke $n-1$. $F: C_1 \times C_2 \times \dots \times C_{n-1} \rightarrow C_n$, contohnya adalah Mother-of.

4. Aksiom (axioms)

Digunakan untuk memodelkan sebuah sentence yang selalau benar.

5. Instances (Individual)

Instances adalah komponen dasar dari suatu Ontology. Instance atau Individual menyatakan obyek-obyek dalam suatu domain yang diteliti yang digunakan untuk merepresentasikan elemen nyata seperti hewan, tanaman, dan manusia, maupun elemen abstrak seperti bilangan dan huruf.

D. Methontology

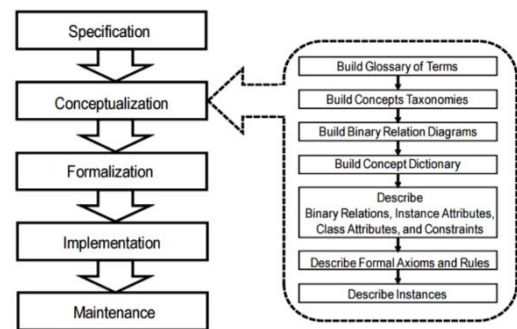
Pembangunan Repository berbasis ontology dilakukan dengan menggunakan metode Methontology. Methontology adalah suatu metode pengembangan ontology yang mengusulkan pengekspresian ide sebagai suatu himpunan dari Intermediate Representations (IR) dan menghasilkan ontology menggunakan translators [6]. Perencanaan ontology membutuhkan definisi dan standarisasi dari satu siklus hidup ontology seperti juga dibutuhkan metodologi dan teknik yang memandu pengembangannya. Methontology framework memungkinkan konstruksi dari ontology pada level pengetahuan dan meliputi: identifikasi proses pengembangan ontology, siklus hidup berdasarkan prototipe pengembangan, satu metode untuk menspesifikasikan ontology pada level pengetahuan dan translator multilingual yang secara otomatis mentransform spesifikasi menjadi beberapa kode target. Lingkungan untuk membangun ontology yang menggunakan methontology framework dinamakan ODE (Ontology Design Environment) [6].

Prototipe *ontology* berevolusi karena adanya penambahan, perubahan dan penghapusan istilah (conceptual terms) dalam setiap versi yang baru. Untuk setiap prototipe, metodologi ini mengusulkan memulai aktivitas pengaturan waktu terjadual serta pengaturan sumberdaya yang dibutuhkan untuk penyelesaiannya. Setelah itu aktivitas spesifikasi *ontology* dimulai dan secara bersamaan beberapa aktivitas dalam manajemen (kontrol dan penjaminan kualitas) serta proses pendukung (akuisisi pengetahuan, integrasi, evaluasi, dokumentasi dan manajemen konfigurasi). Semua aktivitas manajemen dan pendukung ini dilakukan secara paralel dengan aktivitas pengembangan (spesifikasi, konseptualisasi, formalisasi, implementasi dan perawatan). Ketika prototipe pertama telah dispesifikasi, model konseptualnya dibangun dalam aktivitas konseptualisasi *ontology*, dan setelah itu aktivitas formalisasi dan implementasi. Jika beberapa kekurangan dideteksi setelah aktivitas ini, kita dapat kembali ke aktivitas sebelumnya untuk modifikasi atau penyempurnaan.

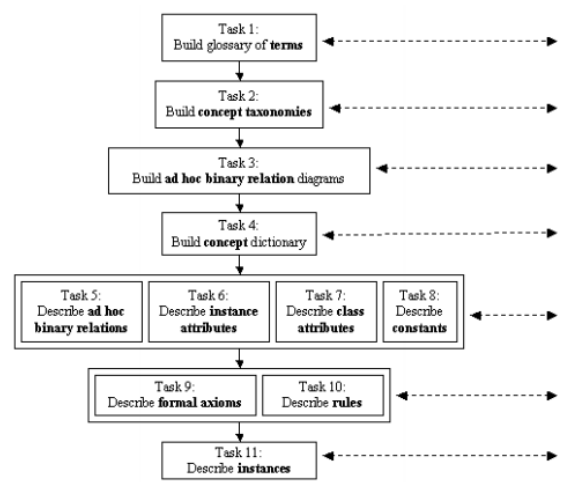
Gambar di atas memperlihatkan porsi pekerjaan akuisisi pengetahuan, integrasi dan evaluasi lebih besar selama konseptualisasi, dan menurun saat formalisasi dan implementasi. Alasan upaya yang lebih besar ini adalah:

- Sebagian besar pengetahuan diperoleh pada awal konstruksi *ontology*.
- Integrasi *ontology* lain dengan yang dibangun tidak ditunda sampai aktivitas implementasi. Sebelum integrasi pada level implementasi, integrasi pada level pengetahuan harus dilakukan.
- Konseptualisasi *ontology* harus dievaluasi secara akurat untuk menghindari propagasi

error pada tahap selanjutnya dalam daurhidup *ontology*.



Gambar 2 Tiga aktivitas utama dan daur-hidup ontology dalam METHONTOLOGY [14].



Gambar 1 Contoh breakdown tugas dalam methontology [3]

Methontology memasukkan dalam aktivitas konseptualisasi beberapa tugas (task) untuk menstrukturkan pengetahuan seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Dalam tiap tugas terdapat komponen-komponen *ontology* (concepts, attributes, relations, constants, formal axioms, rules, dan instances) dalam urutan yang dibentuk selama aktivitas konseptualisasi. Proses modeling ini tidak berurutan seperti dalam daurhidup model waterfall, namun beberapa urutan harus diikuti untuk menjamin konsistensi dan kelengkapan pengetahuan yang direpresentasikan. Jika suatu vokabulari baru dimasukkan seorang *ontologists* dapat kembali ke tugas sebelumnya. [3]

- Tugas 1: Membangun glosari istilah yang mengidentifikasi satu set istilah yang dimasukkan dalam *ontology*, definisi bahasa naturalnya serta sinonim dan akronimnya.
- Tugas 2: Membangun konsep taksonomi untuk mengklasifikasi konsep. Outputnya dapat

merupakan satu atau lebih taksonomi dimana konsep diklasifikasi.

- Tugas 3: Membangun diagram relasi biner antara konsep *ontology* dan dengan konsep dari *ontology* lain.
- Tugas 4: Membangun kamus konsep, yang utamanya berisi instan konsep untuk setiap konsep, kelas atributnya, dan relasinya. Ketika kamus konsep telah dibangun, seorang *ontologists* harus mendefinisikan dengan detail setiap relasi biner, atribut instan dan atribut kelas diidentifikasi dalam kamus konsep beserta konstanta dalam domain tersebut.
- Tugas 5: menguraikan dengan detail setiap relasi biner yang muncul dalam diagram relasi dan dalam kamus konsep. Hasil dari tugas ini adalah tabel relasi biner.
- Tugas 6: Menguraikan dengan detail setiap atribut instan yang muncul dalam kamus konsep. Hasil dari task ini adalah tabel dimana atribut instan diuraikan.
- Tugas 7: Menguraikan dengan detail setiap atribut kelas yang muncul dalam kamus konsep. Hasil dari tugas ini adalah tabel dimana atribut kelas diuraikan
- Tugas 8: menguraikan dengan detail setiap konstanta dalam tabel konstanta. Konstanta merinci informasi terkait dengan domain pengetahuan, yang selalu mengambil nilai yang sama dan biasanya digunakan dalam formula.
- Ketika konsep, taksonomi, atribut dan relasi telah didefinisikan, langkah selanjutnya adalah mendefinisikan aksioma (tugas 9) dan aturan (langkah 10) yang digunakan untuk pemeriksaan kendala (constraint checking) dan untuk melakukan inferensi nilai dari atribut. Dan hanya pilihan jika harus mengenalkan informasi tentang instan (tugas 11).

3. SPESIFIKASI DAN KONSEPTUALISASI

Pengembangan ontology dilakukan dengan menggunakan metode Methontology yang terdiri dari fase utama [11]: Spesifikasi, konseptualisasi, formalisasi, dan implementasi.

A. Spesifikasi

1. Domain ontology yang akan dikembangkan adalah penyakit tuberculosis.
2. Tujuan pembuatan ontology pada tugas akhir ini adalah memberikan edukasi kepada masyarakat tentang penyakit tuberculosis dan memberikan pengetahuan tentang SOP (standar operation procedure) penanganan penyakit tuberculosis.

3. Model yang akan dibuat mencakup ontology yang menjelaskan hal – hal berikut ini :

- Definisi pasien tuberculosis
- Jenis jenis obat yang digunakan dalam pengobatan.
- Dosis dan durasi yang digunakan dalam pengobatan
- Definisi Jenis jenis penyakit tuberculosis
- Penangan tuberculosis
- Klasifikasi Pasien
- Efek samping dari pengobatan.
- Gejala gejala tuberculosis.

4. Batasan

- Batasan dari knowledge (pengetahuan) yang akan diimplementasi dijelaskan sebagai berikut :
- ✓ Dalam pengobatan *tuberculosis* terdapat beberapa jenis pengobatan, dan dalam penelitian ini akan digunakan metode pengobatan *tuberculosis* terbaru, yaitu obat anti *tuberculosis* (OAT)
- ✓ Jenis Knowledge base yang akan di bangun hanya sebatas TB yang sudah ada di Indonesia.
- ✓ Jenis penyakit *tuberculosis* yang akan dibahas hanya sebatas tuberculosis secara umum.
- ✓ Jenis *pengobatann* yang akan dibahas hanya pengobatan *tuberculosis* menggunakan OAT.

5. Penggunaan Ontology

Pengetahuan Tuberculosis : Manfaat dari pembangunan repository ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan pada masyarakat dan tenaga medis untuk menangani kasus penyakit *tuberculosis* , dan mempermudah penyajian informasi tentang jenis jenis penyakit *tuberculosis*. Serta memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang SOP (Standard Operation Process) penanganan penyakit tuberculosis.

6. Sumber pengetahuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Ontology dengan diagnose berbasis SVM *tuberculosis* dan analisis statistic (Murugavell Pandiyan, Osama El-Hassan, Amar Hassan Khamis, Pallikonda Rajasekaran, 2016).
- METHONTOLOGY: From *Ontological* Art Towards *Ontological* Engineering (Gómez-Pérez, November 2003)
- Using the Methontology Approach to a Graduation Screen Ontology

Development : An Experimental Investigation of the Methontology Framework (park, Sung, & Moon, June. 2010)

- Pedoman Diagnosis & Penatalaksanaan I Tuberculosis di Indonesia (Kementrian Kesehatan RI, 2011)

B. Konseptualisasi

1. Tuberculosis, menjelaskan tentang kelas penyakit yang akan digunakan yang dimulai dari definisi pasien hingga klasifikasi pasien.
2. Jenis tuberculosis, merupakan sebuah sub-penyakit dari tuberculosis yang dibedakan berdasarkan gejala dan hasil uji bakteri.
3. Gejala tuberculosis secara umum
4. Gejala jenis tuberculosis .
5. Jenis pengobatan.
6. Dosis dan durasi pengobatan.
7. Penanganan tuberculosis berdasarkan panduan standar pengobatan tuberculosis
8. Klasifikasi pasien tuberculosis.

4. IMPLEMENTASI

1. Menentukan Class dan Subclass
Class yang akan dibuat terdiri dari definisi pasien, diagnosis, efek samping obat, gejala penyakit, jenis tuberculosis, klasifikasi penyakit, jenis obat, jenis pengobatan, dan resisten obat.
2. Membuat Object Property
Object property menjelaskan tentang relasi individu didalam satu class.
3. Membuat Data Property
Dalam pembuatan Data Property menjelaskan relasi antara instace (individual) terhadap *data value* yang terdapat pada aplikasi.
4. Menambahkan individual
Individu menjelaskan tentang instance yang menjadi object dalam domain tuberculosis. Instance yang ada dapat berupa nama obat, gejala penyakit, atau jenis penyakit.
5. Membuat Relasi Individu
Relasi antar individu ditambahkan menggunakan Data Property Assertion.
6. Uji coba menggunakan Pellet Reasoner

Pellet adalah sebuah plugin diluar ekstensi protégé yang dapat digunakan untuk melakukan pengujian klasifikasi dan menguji konsistensi logika model ontology berdasarkan relasi hirarki, axiom, dan rule yang ada. Berikut adalah hasil pengujian konsistensi ontology yang telah dibuat :

```
C:\>cd pellet-2.3.1
C:\pellet-2.3.1>pellet consistency -v tb21.owl
There are 1 input files:
tb21.owl
Start loading
Finished loading in 00:00:00.460
Input size: Classes = 25, Properties = 74, Individuals = 45
Expressivity: ALGHI(D)
Start consistency check
Finished consistency check in 00:00:00.058
Consistent: Yes

Timer summary:
Name | Total (ms)
-----|-----
main | 692
loading | 460
consistency check | 58

C:\pellet-2.3.1>
```

Gambar 3 Reasoner Ontology menggunakan pellet

7. Uji coba menggunakan SPARQL

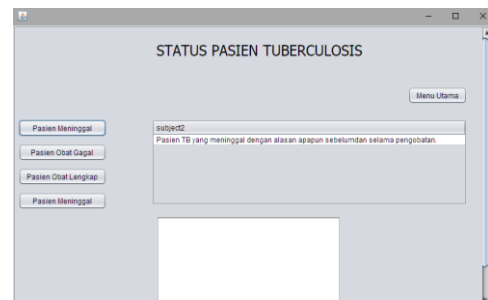
Pengujian query menggunakan Sparql dilakukan untuk mengetahui apakah ontology yang dibuat mampu menjawab pertanyaan pengguna.

Berikut adalah beberapa statement yang di uji :

- Menampilkan data definisi pasien
- Nama obat tuberculosis
- Dosis obat

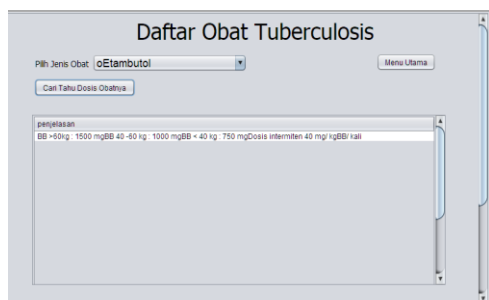
Hasil uji coba query untuk setiap statement adalah sebagai berikut

- Menampilkan data definisi Pasien

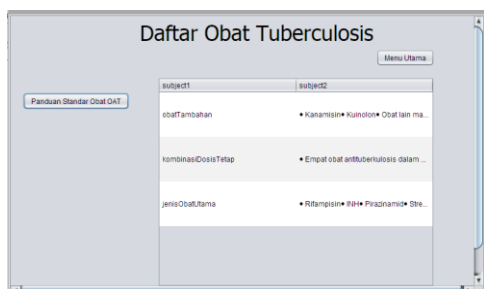


Gambar 4 Status Pasien Tuberculosis pada aplikasi

- Nama Jenis obat tuberculosis
- Dosis Obat



Gambar 6 Daftar Obat Tuberculosis



Gambar 5 Jenis Obat Tuberculosis pada aplikasi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian aplikasi repository ontology dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan aplikasi ontology dapat membantu memberikan informasi yang akurat mengenai tuberculosis yang berasal dari berbagai sumberdata yang berbeda. Perancangan dan pembuatan repository berbasis ontology menggunakan tool protégé dan netbeans java.
2. Represesntasi dalam bentuk OWL dapat dijadikan alternative penyajian knowledge tentang penyakit tuberculosis, sehingga memudahkan pengguna untuk mengetahui SOP dalam penanganan tuberculosis.
3. Ontology mendukung pencarian suatu informasi/data yang sama, dengan melakukan pendefinisian konsep mengenai domain yang digunakan. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam pembentukan model ontology sehingga data yang disajikan telah terspesifikasi dengan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Berners-Lee, T. (1998). Design Issues.

- [2] Ginting, M. B. (2010). Pengembangan Sistem Repository Pengetahuan. *Perpustakaan Pertanian*, vol.19.
- [3] Gómez-Pérez, F.-L. M. (November 2003). Advanced Information and Knowledge Processing series. *Ontological Engineering*, ISBN 1-85233-551-3.
- [4] Gruber, T. (1993). Knowl Acquisit. *A translation approach to portable ontology specifications.*, 5:199–220.
- [5] Guarino, C. a. (1993). An Ontology of Meta-Level Categories.
- [6] Heni Jusuf, A. A. (2015). PERANCANGAN REPOSITORY PENGETAHUAN BERBASIS ONTOLOGY UNTUK MENGIDENTIFIKASI TUMBUHAN OBAT MENGGUNAKAN KUNCI DETERMINASI. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*.
- [7] Kementerian Kesehatan RI. (2011). *Laporan Situasi Terkini Perkembangan Tuberculosis Di Indonesia 2011*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- [8] McGuinness, N. F. (2000). An Environment for Merging and Testing Large Ontologies. *Principles of Knowledge Representation and Reasoning*.
- [9] Misnadiarly. (2006). *Mengenal, Mencegah, Menanggulangi TBC Paru, Ekstra Paru, Anak, dan Pada Kehamilan. Edisi-1*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- [10] Murugavell Pandiyan, Osama El-Hassan, Amar Hassan Khamis, Pallikonda Rajasekaran. (2016). ONTOLOGY WITH SVM BASED DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS AND STATISTICAL ANALYSIS. *International Journal of Medical and Health Sciences Research*, 37-43.
- [11] Neches, R. F. (1991). Enabling technology for knowledge sharing. *Enabling technology for knowledge sharing*.
- [12] Notoatmodjo, S. (2003). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [13] Notoatmodjo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat: Ilmu & Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.

- [14] park, J., Sung, K., & Moon, S. (June. 2010). Using the Methontology Approach to a Graduation Screen Ontology Development: An Experiential Investigation of the Methontology Framework. *Asia Pacific Journal of Information System*, Vol.20 No.2.
- [15] WHO. (2013). Definition and Reporting Framework for Tuberkulosisi. Geneva: WHO Press.
- [16] Wibowo. (2008). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- [17] Wicaksana, I. W. (2004). Survey dan Evaluasi metode Pengembangan Ontology.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan