

Pengembangan Model Ontologi Pada Domain Bimbingan Belajar

Komang Kartika Noviyanti^{a1}, Luh Gede Astuti^{a2}

^{ab}Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Badung, Indonesia

¹ kartikanovi28@gmail.com

² lq.astuti@unud.ac.id

Abstract

The role of education is very influential in the quality of learners. Education has an important role in developing the skills and skills that shape the nation's proper character and civilization in context. However, the problem faced today is that the quality of students decreases, making the quality of human resources in terms of mindset. So, the dissemination of information about tutoring will help improve learning outcomes, to provide value to students to improve their abilities in accordance with the areas of their interest. For this reason, the construction of tutoring needs to use the concept of semantic ontology. The ontology development method used is Methodology. This method is one method of building an ontology model that can be reused for ontologies built for further research. The tutoring ontology development Model produces 23 classes, 9 object properties, 8 data properties, and 71 individuals or instances in each class. The ontology evaluation process by performing SPARQL queries also gives the corresponding results.

Kata Kunci: Tutoring, Ontology, Methodology, Query SPARQL, Semantic Web

1. Pendahuluan

Pendidikan memiliki tujuan yang sangat penting untuk dipahami. Secara nasional, tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan Keterampilan dan keterampilan yang membentuk watak dan peradaban bangsa yang layak dalam konteks. Mengembangkan potensi peserta didik sekaligus mencerdaskan kehidupan masyarakat. Sehingga tujuan pendidikan adalah membentuk seseorang yang memiliki sikap kerja atau sikap sosial yang baik, mengedepankan kepentingan umum, hingga dapat bekerja secara individu maupun berkelompok.

Banyaknya problema pendidikan khususnya menurunnya kualitas peserta didik di dalam prestasi belajarnya menjadikan mutu kualitas sumber daya manusia dari segi pola pikir. Sehingga, dibutuhkan suatu usaha untuk membantu informasi persebaran bimbingan belajar secara sistematis agar siswa dapat dengan mudah mendapatkan bimbingan belajar sesuai dengan kriteria atau standar yang mereka capai dan ingin dicapai. Penggunaan konsep ontologi semantik ini merupakan sebagai backbone sistem yang dimana merupakan salah satu alternatif solusi yang digunakan oleh penulis. Ontologi merupakan teknik representasi informasi yang dapat mengungkapkan informasi secara eksplisit dan semantik dengan terstruktur dan semi terstruktur. Dimana dengan ontologi inilah menjadi fundamental dari web semantik yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh aplikasi komputer untuk memanipulasi informasi yang ada untuk kebutuhan pengguna [1].

Peneliti akan melakukan pengujian model dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang biasa digunakan oleh target pengguna saat mengakses informasi bimbingan belajar. Oleh karena itu, diharapkan model ontologi ini dapat memberikan informasi yang akurat sesuai dengan pencarian yang telah dilakukan. Tidak hanya itu, pembangunan model ontologi ini tidak terlepas dari metode yang digunakan. Dimana metode yang digunakan yaitu methonologi dimana metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan model ontologi tersebut. Metode ini memiliki keunggulan dalam mendeskripsikan suatu aktivitas. Oleh karena itu, usulan penelitian ini adalah merancang model

ontologi yang merepresentasi bimbingan belajar dan diharapkan mampu membangun model ontologi dengan kualitas yang baik.

1.1 Bimbingan Belajar

Bimbingan merupakan suatu proses memberikan bantuan yang terus menerus dan sistematis dari pembimbing kepada yang dibimbing agar tercapai kemandirian dan pemahaman diri dan mencapai perkembangan yang optimal. Sedangkan belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku dari hasil pengalaman [2]. Sehingga bimbingan belajar merupakan suatu proses pemberian bantuan oleh pendidik kepada siswa dengan cara mengembangkan suatu belajar yang kondusif dan membangun kemampuan siswa dalam mengatasi kesulitan belajar yang dihadapi [2]

1.2 Ontologi

Ontologi merupakan sebuah teori mengenai makna suatu objek, properti satu objek, hingga relasi objek tersebut yang mungkin terjadi pada suatu domain pengetahuan. Peranan ontologi sangat penting dalam suatu struktur disiplin ilmu dan juga ontologi direpresentasikan dalam berbagai komponen seperti:

- a. *Individual (Instance)*
Individual (Instance) adalah komponen dasar dari sebuah ontologi. Instance ontologi dapat berupa objek nyata atau objek abstrak.
- b. *Classes*
Suatu *class* menjelaskan konsep yang ada dalam suatu domain. Class biasanya merupakan kumpulan objek. Sebuah *class* juga bisa memiliki subclass adalah konsep yang lebih spesifik daripada *superclass*.
- c. *Attributes*
Objek dalam ontologi dapat dideskripsikan dengan menambahkan atribut tambahan ke objek. Setiap atribut memiliki setidaknya nama dan nilai, yang digunakan untuk menyimpan informasi yang lebih spesifik tentang objek yang diberikan atribut tersebut.
- d. Relasi
Relasi penting dalam sebuah ontologi karena harus menggambarkan relasi antar objek yang ada. Keunggulan ontologi terletak pada kemampuannya untuk menggambarkan hubungan lain. Satu set hubungan menggambarkan semantik atau makna dari suatu entitas[3].

1.3 Web Semantik

Web Semantik adalah tambahan ke web saat ini, di mana informasi yang disediakan di web semantik didefinisikan dengan baik dan memungkinkan komputer dan orang untuk bekerja sama. Teknologi web semantik mendukung portabilitas dan penggunaan kembali suatu dokumen. Hal ini memungkinkan mesin untuk memproses data secara tiba-tiba. Web semantik dapat digunakan untuk merepresentasikan informasi sehingga dapat digunakan oleh mesin untuk replikasi, integrasi, dan penggunaan kembali. Selain itu, semantik web dapat digunakan untuk mendeklarasikan aplikasi berbasis web yang ada secara eksplisit. Agar web semantik berfungsi, komputer harus memiliki akses ke kumpulan informasi terstruktur [1]. Terdapat beberapa arsitektur Semantic Web yang dimana :

1. URI (*Uniform Resource Identifier*) dan Unicode
URI adalah standar untuk lokasi dan identifikasi sumber daya web. Sedangkan Unicode merupakan standar pengkodean set karakter internasional yang memungkinkan suatu bahasa manusia digunakan di dalam web.
2. XML (*Extensible Markup Language*)
XML adalah sintaks yang umum digunakan untuk web, terutama web semantik. XML adalah sintaks yang umum digunakan untuk Web Semantik dan bahasa markup untuk dokumen yang berisi informasi terstruktur.
3. OWL (*Ontology Web Language*)
OWL merupakan bahasa ontologi yang kompleks untuk mendeskripsikan resource. Untuk itu, RDF dan OWL maka hadirilah SPARQL.

1.4 SPARQL

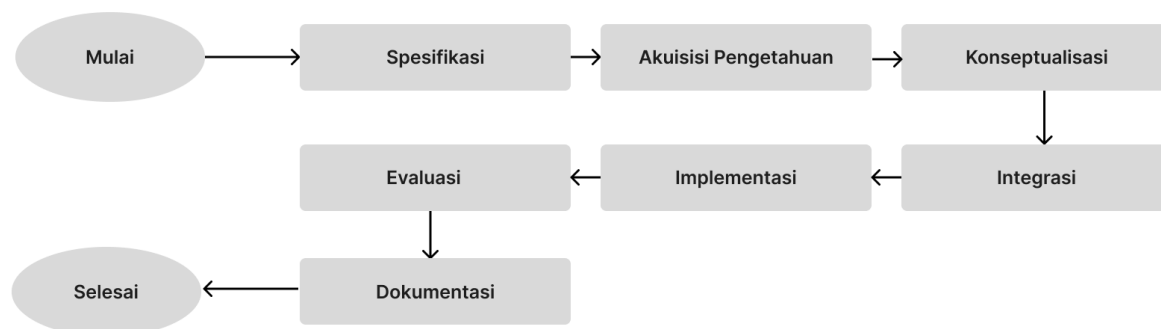
SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) adalah standar yang dikeluarkan oleh W3C guna melakukan query untuk memperoleh data dari sumber daya web (web resource) yang terdapat pada dokumen yang berasal dari pengambilan data terstruktur dan tidak terstruktur [4].

1.5 Protege

Protégé adalah sebuah tool yang dapat digunakan untuk membangun domain ontologi serta dapat melakukan query dengan menggunakan SPARQL. Protégé dibuat dengan menggunakan bahasa Java dan format penyimpanan seperti OWL,RDF, XML, Turtle Manchester OWL, JSON-LD, LaTeX dan OBO. Fungsi dalam Protégé dapat digunakan melalui Graphical User Interface (GUI) dengan menampilkan tab untuk masing-masing bagian dan fungsi standar[5]

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Methontology. Dimana methontology adalah suatu metode mengijinkan 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 mentransformasi spesifikasi menjadi beberapa kode target. Adapun tahapan dari methontology yaitu [5]:



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

2.1 Spesifikasi

Tujuan dari melakukan spesifikasi disini yaitu untuk menghasilkan dokumentasi dari spesifikasi ontologi informal, semi formal, hingga formal dengan menggunakan satu set representasi menengah atau menggunakan pertanyaan yang berkompetensi

2.2 Akuisisi Pengetahuan

Fase akuisisi pengetahuan merupakan fase independen dalam membangun sebuah ontologi. Sebagian besar fase Akuisisi telah selesai bersama dengan fase Spesifikasi dan terus menurun seiring dengan berjalannya proses pengembangan ontologi.

2.3 Konseptualisasi

Fase ini membangun model pengetahuan domain konseptual yang menggambarkan masalah dan solusinya dalam kosakata domain yang diidentifikasi dalam fase spesifikasi. Yang Anda butuhkan hanyalah membuat glosarium lengkap termasuk konsep, contoh, kata kerja, dan properti. Glosarium lengkap mencari dan mengumpulkan semua kemungkinan pengetahuan domain dan signifikansinya.

2.4 Integrasi

Selama fase integrasi, pertimbangkan untuk menggunakan kembali definisi yang terintegrasi ke dalam ontologi untuk mempercepat pengembangan ontologi.

2.5 Implementasi

Fase ini merupakan proses implementasi desain ontologi yang dibuat pada fase sebelumnya. Hasil dari fase ini adalah redefinisi dan implementasi desain ontologi menggunakan software Protégé.

2.6 Evaluasi

Selama fase evaluasi dilakukan penilaian evaluasi teknik dari ontologi, lingkungan software, dan melakukan dokumentasi yang sehubungan dengan kerangka acuan antara setiap fase dan fase siklus hidupnya. Evaluasi terdiri dari dua proses yaitu verifikasi dan validasi. Verifikasi mengacu pada proses teknis untuk memastikan kebenaran dokumentasi untuk ontologi, lingkungan software, dan SHOW pada setiap tahap dan di antara tahap siklus hidupnya. Validasi memastikan bahwa ontologi, lingkungan perangkat lunak, dan dokumen cocok dengan sistem yang dimaksudkan untuk diwakili.

2.7 Dokumentasi

Untuk dokumentasi ontologi, proses dokumentasi dilakukan baik dalam kode ontologi, dalam teks bahasa alami yang dilampirkan pada definisi formal, dan dalam artikel yang diterbitkan dalam konferensi dan jurnal yang mengatur masalah penting yang timbul dari ontologi yang dihasilkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk penelitian ini, sebuah ontologi dibuat dalam domain bimbingan belajar. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh pada setiap tahapan metodologi penelitian yang dilakukan.

3.1. Spesifikasi

Pada tahap ini memberikan spesifikasi terkait dengan ontologi yang telah dibangun berikut ini merupakan deskripsi dari ontologi "Bimbingan Belajar".

- a. Domain : Bimbingan belajar
- b. Tanggal : 25 September 2022
- c. Dirancang oleh : Komang Kartika Noviyanti
- d. Diimplementasikan oleh : Komang Kartika Noviyanti
- e. Level Formalitas : Semi formal
- f. Ruang Lingkup : Bimbingan Belajar
- g. Sumber Pengetahuan : Wawancara dan Studi Literatur

3.2. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah aktivitas yang berbeda dalam proses pengembangan ontologi. Menganalisis teks informal, mempelajari konsep-konsep kunci dalam manual. Pada penelitian ini, tahapan akuisisi pengetahuan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan wawancara dengan admin pemilik lembaga bimbingan belajar untuk mendapatkan informasi dan merancang ontologi.
- b. Melakukan identifikasi pengetahuan dan struktur yang digunakan dalam studi literatur.

Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data-data yang dikumpulkan dari berbagai pihak yang memiliki informasi mengenai bimbingan belajar.

3.3. Konseptualisasi

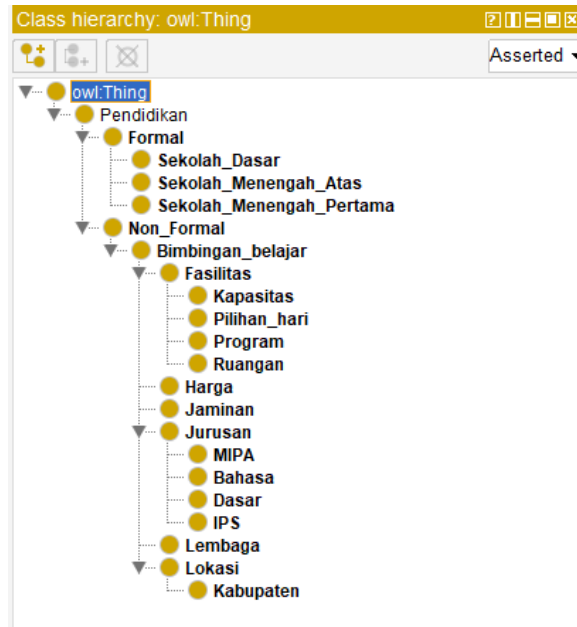
Konseptualisasi memiliki tujuan untuk membangun pengetahuan yang mencakup konsep, contoh, kata kerja, dan properti. Jadi pembuatan ontologi yang sudah disusun dapat mengidentifikasi dan mengumpulkan semua domain pengetahuan yang berguna dan berpotensi dapat digunakan kemudian diimplementasikan dalam bentuk kelas dan subkelas.

3.4. Integrasi

Integrasi merupakan pertimbangan penggunaan ontologi yang telah pernah dirancang agar dapat sesuai dengan domain Bimbingan Belajar. Pemilihan ontologi yang sesuai dengan yang kita rancang dapat membantu mendapatkan hasil yang diharapkan.

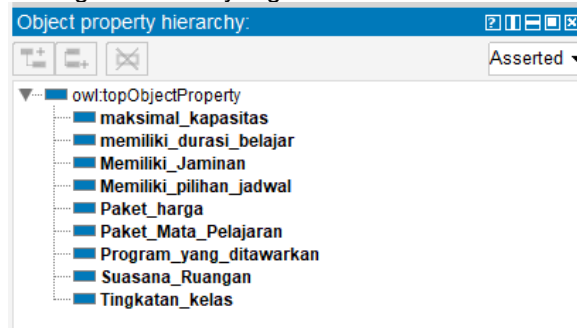
3.5. Implementasi

Saat menerapkan model ontologi, peneliti mengembangkan ontologi menggunakan aplikasi Protégé 5.5. Protégé adalah perangkat lunak yang mendukung pengembangan ontologi berbasis sistem berbasis pengetahuan. Setiap bagian ontologi didefinisikan sesuai dengan hasil dari setiap fase tugas metode metodologi. Dimana definisi concept sebagai class (ditunjuk pada Gambar 2), binary relationship didefinisikan sebagai object property (ditunjukkan pada Gambar 3), atribut kelas dan atribut instance didefinisikan sebagai (ditunjukkan pada Gambar 4) dan instances didefinisikan sebagai individu (ditunjukkan pada Gambar 5). Rancangan konseptual yang telah dilakukan kemudian diformalkan menggunakan aplikasi Protégé 5.5. Ontograph dari model ontologi yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 6.



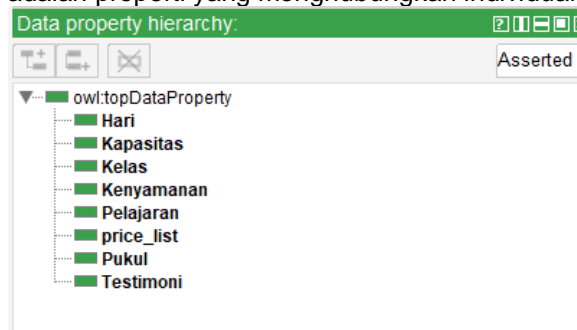
Gambar 2. Class dari Ontologi Bimbingan Belajar

Kelas yang diperoleh dari ontologi bimbingan belajar menghasilkan 23 kelas. Setiap kelas dalam ontologi memiliki hubungan dengan individu yang disebut ekstensi dari kelas.



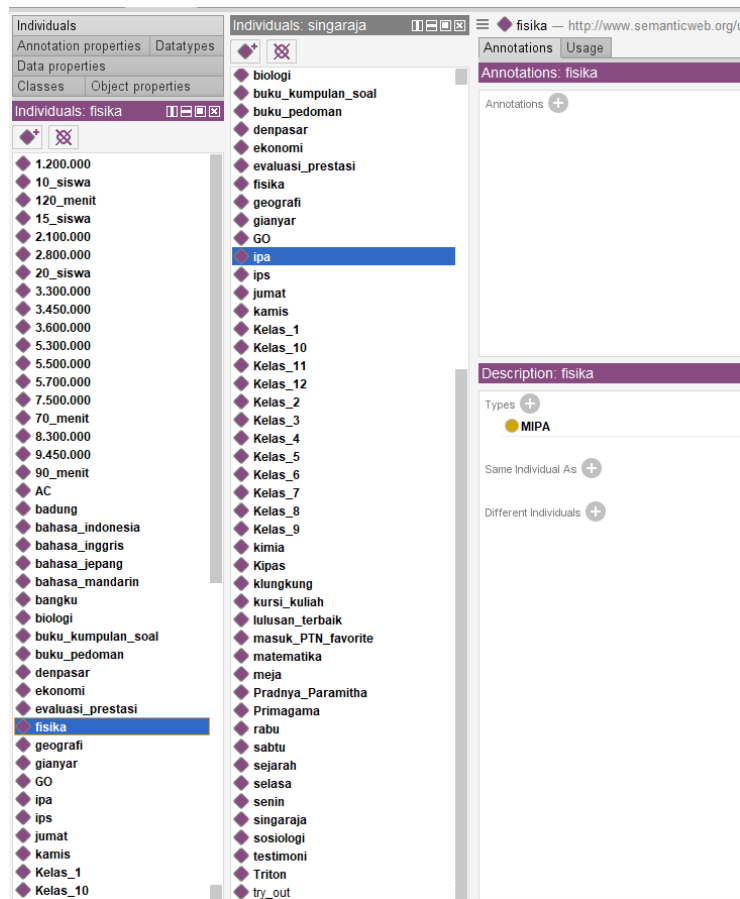
Gambar 3. Object Property dari Ontologi Bimbingan Belajar

Object Property yang diperoleh pada ontologi bimbingan belajar menghasilkan sebanyak 9 Object Property. Object Property adalah properti yang menghubungkan individual dengan individual lainnya.



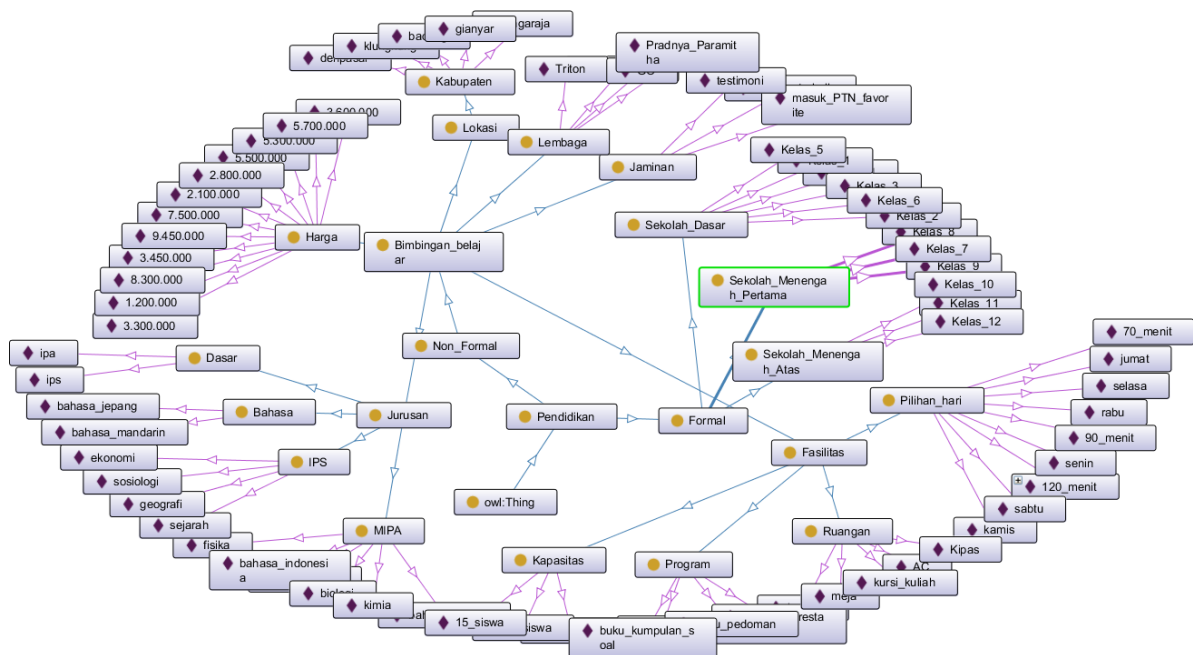
Gambar 4. Data Property dari Ontologi Bimbingan Belajar

Data Property yang ada dalam ontologi bimbingan belajar. Data Properties digunakan untuk menghubungkan instance dengan data type value seperti text.



Gambar 5. Individuals dari Ontologi Bimbingan Belajar

Ada 71 individual yang digunakan dalam ontologi Bimbingan Belajar. Individual yang ada dalam kelas disebut instance.



Gambar 6. Ontograph dari Ontologi Bimbingan Belajar

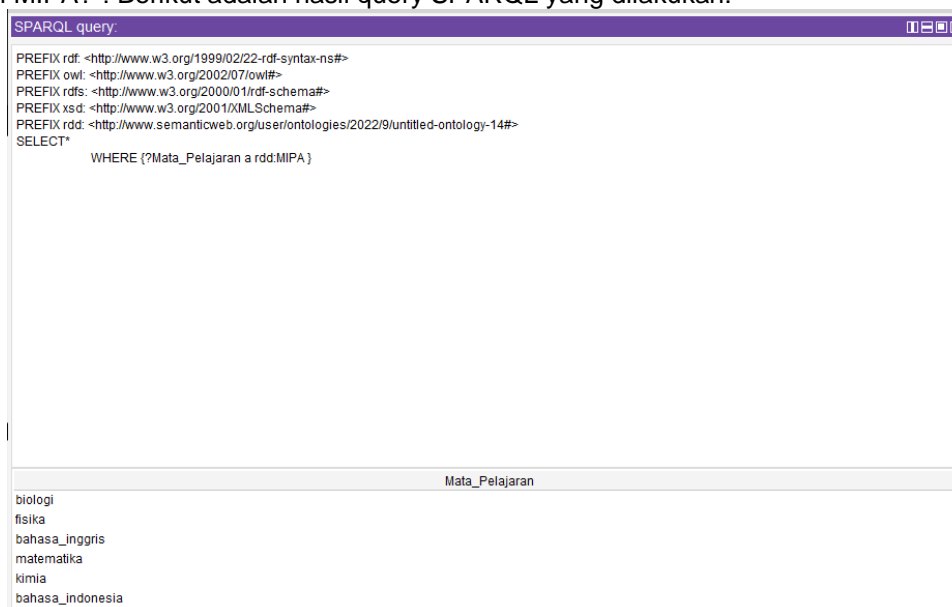
Pada gambar 6 ini merupakan contoh hubungan semantik yang menggambarkan masing-masing *class*, *object property*, dan *individual* yang dibangun pada ontologi bimbingan belajar. Hubungan tersebut direpresentasikan ke dalam bentuk gambar dari ontograph. Pada ontograph ini dilihat dari 23 class

utama yang terdapat pada ontologi bimbingan belajar serta hubungan diantaranya. Hubungan antara class dengan subclassnya ditandai dengan panah biru dan panah ungu merupakan penanda adanya hubungan subclass dengan individual.

3.6. Evaluasi

Konseptualisasi memiliki tujuan untuk membangun pengetahuan yang mencakup konsep, contoh, kata kerja, dan properti. Jadi pembuatan ontologi yang sudah disusun dapat mengidentifikasi dan mengumpulkan semua domain pengetahuan yang berguna dan berpotensi dapat digunakan kemudian diimplementasikan dalam bentuk kelas dan subkelas.

Pada tahap ini, penulis melakukan proses evaluasi terhadap ontologi yang telah dibangun. Evaluasi dilakukan dengan melakukan query SPARQL pada aplikasi Protégé 5.5 dan menjawab pertanyaan. Di mana penulis membuat PREFIX baru yang disebut rdd dengan alamat ontologi IRI yang cocok dengan alamat di aplikasi Protégé 5.5, Pertanyaan yang dites yaitu “Apa saja mata pelajaran yang mencakup di jurusan MIPA?”. Berikut adalah hasil query SPARQL yang dilakukan:



```
SPARQL query:
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdd: <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2022/9/untitled-ontology-14#>
SELECT*
  WHERE {?Mata_Pelajaran a rdd:MIPA }
```

Mata_Pelajaran

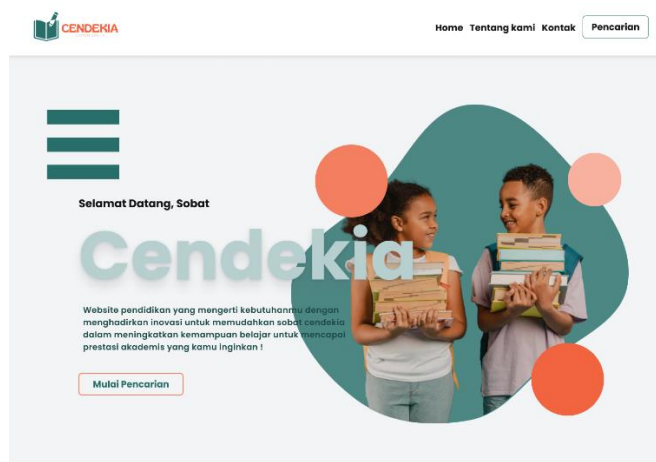
- biologi
- fisika
- bahasa_inggris
- matematika
- kimia
- bahasa_indonesia

Gambar 7. Hasil SPARQL Query

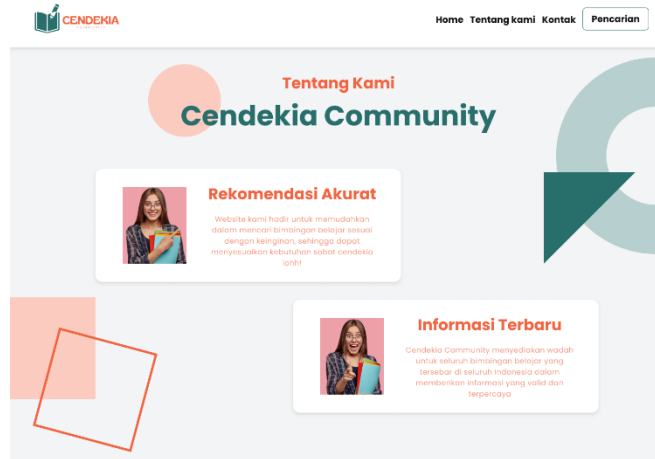
Pada gambar 7 merupakan hasil query yang ditampilkan dalam pertanyaan diatas terkait pelajaran yang termasuk kedalam jurusan MIPA. Yang dimana hasil dari SPARQL yang telah dibuat menghasilkan individual berupa “biologi, fisika, bahasa inggris, matematika, kimia, bahasa Indonesia”.

3.7. Dokumentasi

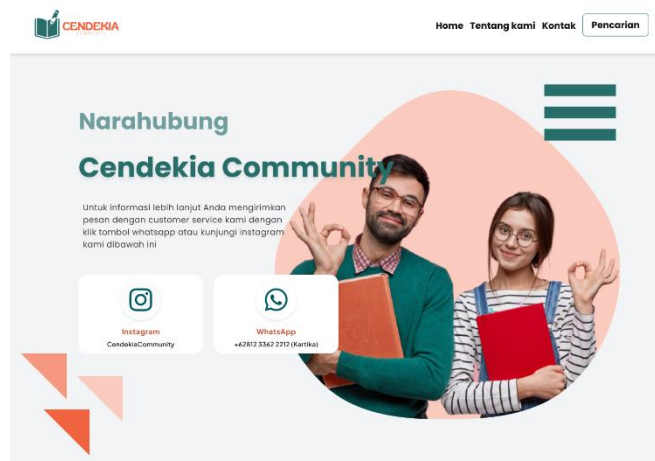
Pelaksanaan pada tahap dokumentasi ini yaitu bertujuan untuk menghasilkan dokumentasi dari pembangunan ontologi Bimbingan Belajar, adapun dokumentasi tersebut berupa hasil laporan jurnal ini.



Gambar 8. Halaman utama pengujian



Gambar 9. Halaman perkenalan website pengujian



Gambar 10. Halaman narahubung website pengujian



Gambar 11. Halaman pengujian pencarian dengan kata kunci “MIPA”

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka ontologi terkait dengan domain bimbingan belajar telah selesai dibangun. Pembangunan ontologi ini menggunakan aplikasi Protégé 5.5.0 dengan metode yang digunakan adalah Methontology dan menghasilkan 23 class, 9 Object Properties, 8 Data Properties dan 71 individual atau instance pada tiap class. Pada tahap evaluasi

dilakukan pengujian terhadap model ontologi yang dibangun menggunakan SPARQL query. Dalam proses evaluasi, ontologi memberikan hasil yang baik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Pengembangan struktur ontologi yang berkualitas baik dapat dilakukan dengan menggunakan metode Methontology. Ontologi bimbingan belajar dapat digunakan sebagai dasar mengembangkan sistem manajemen pengetahuan terkait dengan bimbingan belajar.

Referensi

- [1] C. Pramatha, "Pengembangan Ontologi Tujuan Wisata Bali Dengan Pendekatan Kulkul Knowledge Framework," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 77–89, 2020.
- [2] Ristianti dan Dina, H. "Analisis Hubungan Interpersonal Mahasiswa Terhadap Dosen Dalam Proses Bimbingan Skripsi (Studi pada Mahasiswa Semester VIII Jurusan Tarbiyah STAIN Curup)," *ISLAMIC COUNSELING (Jurnal Bimbingan Konseling Islam*, hal 25-40.
- [3] Y. Suryo Baskoro and H. Jayadianti, "REPRESENTASI PENGETAHUAN DALAM SEMANTIK ONTOLOGI PADA DOMAIN KRIMINALITAS KEPOLISIAN SEKTOR DEPOK TIMUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA," 2018.
- [4] M. B. W. Adityatama, "PEMANFAATAN SPARQL INFERENCE NOTATION (SPIN) DALAM PENCARIAN BERBASIS SEMANTIK PADA DATA MAKANAN The Utilization of SPARQL Inferencing Notation (SPIN) in Semantic Search Based on Food Data," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 4, no. 3, pp. 4917–4929, 2017.
- [5] P. Iman Nugroho, B. Priyambadha, and N. Yudi Setiawan, "Rancang Bangun Sistem Pencarian Koleksi Laporan Skripsi Dan PKL dengan Teknologi Web Semantik (Studi Kasus: Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya)," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong