



## Pengembangan Representasi Pengetahuan Ontologi Domain Bidang Ilmu Informatika

Desty Rodiah<sup>1\*</sup>, Kanda Januar Miraswan<sup>2</sup>, Junia Kurniati<sup>3</sup>, Dellin Irawan<sup>4</sup>, Vanya Terra Ardiani<sup>5</sup>

<sup>1 2 3 4 5</sup>Universitas Sriwijaya, Jl. Srijaya Negara Bukit Lama, Kota Palembang dan 30139, Indonesia

\*Penulis Korespondensi, Email: [destyrodiah@ilkom.unsri.ac.id](mailto:destyrodiah@ilkom.unsri.ac.id)

**Abstrak**– Penelitian pada bidang informatika yang memiliki masalah yang cukup kompleks sering kali melibatkan beberapa subdisiplin ilmu. Semakin banyak penelitian yang menerapkan subdisiplin ilmu maka semakin sulit juga dalam mengkategorikan rumpun ilmu yang sesuai dengan penelitian tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan representasi pengetahuan agar rumpun ilmu dapat di representasikan dengan tepat. Penelitian ini mengembangkan ontologi yang menjadi representasi pengetahuan untuk bidang ilmu informatika, dimana dikembangkan 4 subdisiplin bidang ilmu yaitu grafik dan visualisasi, pemrosesan bahasa alami, sistem terdistribusi dan *data science* dan pengenalan pola. Dalam pengembangan ontologi menggunakan acuan pengelompokan dari *Association for Computing Machinery* (ACM). Pengembangan ontologi menggunakan perangkat lunak protege versi 5.5.0 yang menghasilkan matrik yaitu 3584 axiom, 837 logical axiom, 794 kelas dan 1 kelas equivalent. Ontologi yang telah berhasil dikembangkan, dilakukan pengujian dengan menggunakan pengujian query, yang mana terdapat 4 query untuk masing masing subdisiplin. Pengujian query menggunakan filter berdasarkan keyword yang dimasukkan oleh user. Keyword yang digunakan adalah grafik, kata, keamanan dan pola. Ontologi berhasil memberikan jawaban berdasarkan penelusuran relasi antar subclass dalam ontologi.

**Kata Kunci:** Bidang Ilmu Informatika; Ontologi; ACM; Sparql Query; Protégé.

**Abstract**– Research in computer science, which often involves complex issues, frequently encompasses multiple sub-disciplines. The more research that applies multiple sub-disciplines, it becomes challenging to categorize the appropriate branches of knowledge related to the research. Therefore, a knowledge representation is needed to accurately depict these fields of study. This research develops an ontology that serves as a knowledge representation for computer science, comprising four sub-disciplines: graphics and visualization, natural language processing, distributed systems, and data science and pattern recognition. The ontology development is based on the grouping references from the Association for Computing Machinery (ACM). Using the Protégé software version 5.5.0, the development resulted in a matrix with 3,584 axioms, 837 logical axioms, 794 classes, and 1 equivalent class. Once the ontology was successfully developed, it underwent testing through query examinations, with four specific queries for each sub-discipline. The query testing utilized a filter based on keywords input by the user. The keywords used were graphics, words, security, and patterns. The ontology successfully provided answers based on the exploration of relationships between subclasses within the ontology.

**Keywords:** Computer Science; Ontology; ACM; Sparql Query; Protégé.

### 1. PENDAHULUAN

Penelitian di bidang informatika sering kali melibatkan beberapa subdisiplin, karena banyak masalah yang kompleks sering memerlukan pendekatan multidisiplin. Beberapa contoh penelitian informatika yang melibatkan banyak multidisiplin seperti kecerdasan buatan untuk keamanan siber dimana multidisiplin yang terkait yaitu kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, keamanan siber dan analisis data besar. Semakin banyak penelitian yang multi disiplin, maka akan semakin sulit pula untuk untuk mengkategorikan rumpun ilmu informatika secara tepat. Oleh karena itu diperlukan basis pengetahuan untuk bidang ilmu informatika agar hubungan antar bidang ilmu yang terkait dapat di representasikan dengan tepat. Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk mengidentifikasi aspek penting dari suatu domain dan membuat informasi melalui proses pemecahan masalah. [1] Cara mengklasifikasikan pola representasi pengetahuan dibagi menjadi 4 kategori yaitu representasi logika, representasi prosedural, representasi network dan representasi terstruktur (ontologi).

Ontologi adalah bidang studi yang mempelajari segala sesuatu, mulai dari jenis dan struktur objek, properti, peristiwa, proses dan hubungan yang terkait pada objek tersebut [2]. Ontologi digunakan untuk merepresentasikan

suatu pengetahuan berdasarkan hubungannya. Ontologi berperan untuk mendukung berbagi dan penggunaan kembali pengetahuan yang telah di kembangkan [3].

Penelitian yang dilakukan oleh [4] mengembangkan model representasi pengetahuan layanan TIK berbasis ontologi yang akan digunakan pada aplikasi sipenatik. Pada penelitian tersebut menghasilkan enam kelas pengetahuan, beserta subkelas, 37 properti objek dan 100 properti data. Berdasarkan uji konsistensi menunjukkan bahwa model ontologi yang dibangun konsisten terhadap hubungan antar objeknya.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] membahas penggunaan ontologi bahasa sebagai basis pengetahuan untuk pemrosesan bahasa alami (NLP) dalam konteks bahasa Indonesia. Penelitian tersebut bertujuan merepresentasikan pengetahuan bahasa Indonesia dalam model ontologi untuk membantu komputer memahami bahasa alami. Ontologi diimplementasikan menggunakan tool Protege dan diuji untuk memproses kalimat sederhana. Hasil menunjukkan bahwa ontologi dapat digunakan untuk analisis sintaksis, meskipun masih memiliki keterbatasan dalam kosakata dan aturan tata bahasa. Kesimpulannya, ontologi bahasa dapat dikombinasikan dengan domain ontologi lain untuk memproses kalimat dari konteks yang berbeda.

Penelitian lain yang membahas mengenai representasi pengetahuan dalam bentuk semantik ontologi pada data kriminalitas di Kepolisian Sektor Depok Timur, Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pencarian data kriminalitas yang saat ini masih menggunakan Microsoft Excel, yang mengandalkan pencarian berbasis teks. Dengan menggunakan *Ontology Web Language* (OWL) dan SPARQL, dapat dikembangkan model semantik yang dapat memahami makna dari data kriminalitas, khususnya terkait kasus pencurian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menghasilkan pencarian berbasis semantik dengan nilai recall dan precision di atas 90%. Penelitian ini juga memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam pengelolaan data kriminalitas [6].

Penelitian yang juga membahas tentang pengembangan model ontologi dilakukan oleh [7] pengembangan model ontologi untuk tujuan wisata di Bali dengan pendekatan kulkul *knowledge framework*. Bali dikenal sebagai destinasi wisata internasional, namun informasi terkait tujuan wisata seringkali terfragmentasi di berbagai situs web, menyulitkan wisatawan dalam mencari informasi. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan ontologi yang dapat digunakan oleh aplikasi komputer untuk mengelola dan menyajikan informasi secara sistematis. Metode yang digunakan adalah methontology, yang mencakup spesifikasi, akuisisi pengetahuan, konseptualisasi, integrasi, implementasi, evaluasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ontologi yang dikembangkan dapat memberikan informasi yang lebih terstruktur dan relevan mengenai destinasi wisata di Bali. Penelitian ini juga merencanakan implementasi ontologi ini dalam aplikasi berbasis web dan mobile untuk memudahkan pengguna.

Penelitian yang membahas ontologi matematika, sebuah bidang interdisiplin yang berfokus pada pemahaman eksistensi dan sifat konsep-konsep matematika. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur kualitatif untuk menganalisis perkembangan pemikiran dalam ontologi matematika, mengidentifikasi kompleksitas konsep matematika, dan pentingnya ontologi dalam pengembangan aplikasi serta pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ontologi matematika membantu memperjelas konsep-konsep dasar, meningkatkan efisiensi aplikasi matematika, dan mendukung pendidikan matematika. Meskipun menghadapi tantangan, seperti kompleksitas konsep yang abstrak, pengembangan ontologi matematika menawarkan peluang untuk aplikasi yang lebih baik dalam berbagai disiplin ilmu. Kesimpulannya, ontologi matematika adalah alat penting dalam memahami dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari [8].

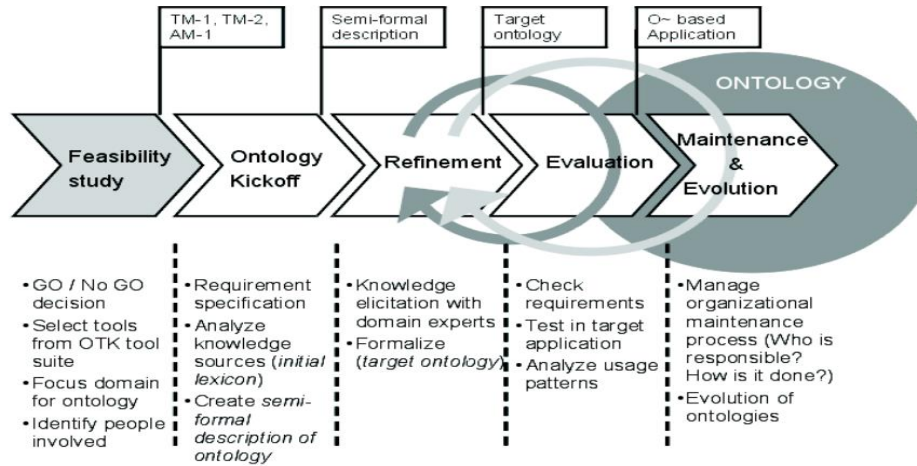
Penelitian membahas tentang pembangunan ontologi jurnal menggunakan alat bantu Protégé. Ontologi berfungsi untuk mengatasi kesulitan dalam pencarian artikel jurnal yang memiliki nama serupa namun konten yang berbeda. Dengan menggunakan Protégé, ontologi dapat dibangun dalam format OWL, yang memungkinkan representasi pengetahuan yang lebih semantis. Proses pembangunan ontologi meliputi tahapan studi kelayakan, penentuan kelanjutan, penyempurnaan, evaluasi, dan pemeliharaan evolusi. Kesimpulannya, pembuatan ontologi jurnal dapat dilakukan dengan baik menggunakan Protégé, dan disarankan untuk mengembangkan cakupan domainnya serta mengintegrasikannya ke dalam semantic web di masa depan [9].

Berdasarkan penjelasan diatas maka peneltian ini akan membangun ontologi untuk bidang ilmu informatika agar dapat menjadi basis pengetahuan dalam bidang informatika dan membantu dalam pengklasifikasian rumpun ilmu informatika secara tepat. Ontologi dibangun dengan menggunakan Protégé dan dihasilkan format OWL.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Pengembangan ontologi dengan menggunakan pendekatan On-To-Knowledge (OTK) seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Metodologi On-To-Knowledge [10]

Pendekatan OTK terdiri dari lima fase utama yaitu:

#### 1. Studi Kelayakan (Feasibility Study)

Pada tahap ini dilakukan proses mengidentifikasi domain ontologi dan menggali materi yang lebih mendalam terhadap ontologi yang akan dikembangkan [9], [10]. Selama proses penggalian materi akan ditemukan semua hal yang berkaitan dengan domain, selain itu akan di temukan juga apakah basis pengetahuan yang relevan dengan domain sudah ada atau tidak. Hasil penggalian materi tersebut akan menjadi bahan dalam pengelolaan ontologi lebih lanjut.

#### 2. Penentuan Kelanjutan (Ontology Kickoff)

Spesifikasi persyaratan untuk aplikasi berbasis ontologi diperoleh selama fase kick-off. Spesifikasi itu antara lain sumber pengetahuan (seperti pakar domain) dan dokumen (seperti daftar indeks untuk membangun ontologi). Berdasarkan sumber pengetahuan tersebut akan dikembangkan konsep dan hubungan dari domain dan dimodelkan pada tingkat konseptual [9].

#### 3. Penyempurnaan

Selama tahap penyempurnaan, pengetahuan yang telah di modelkan akan diperluas dengan hubungan yang lebih rinci seperti penambahan slot dan instance [9], [10]. Untuk slot ada penambahan property serta facet, yang berfungsi untuk menghubungkan keseluruhan kelas dalam domain. Fase ini diakhiri dengan fase formalisasi, dimana ontologi yang telah disempurnakan ditransfer ke bahasa representasi formal, seperti OIL atau protege. Ontologi target ini berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan aplikasi dan mempermudah dalam proses evaluasi pada tahapan selanjutnya[10].

#### 4. Evaluasi

Pada fase evaluasi dilakukan pengujian terhadap ontologi yang telah dibentuk. Fase ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari ontologi dan mungkin perlu dilakukan beberapa siklus evaluasi-penyempurnaan sebelum semua persyaratan terpenuhi [10]. Ontologi yang dibentuk akan diuji dengan query, apakah nantinya hasil dari query tersebut sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

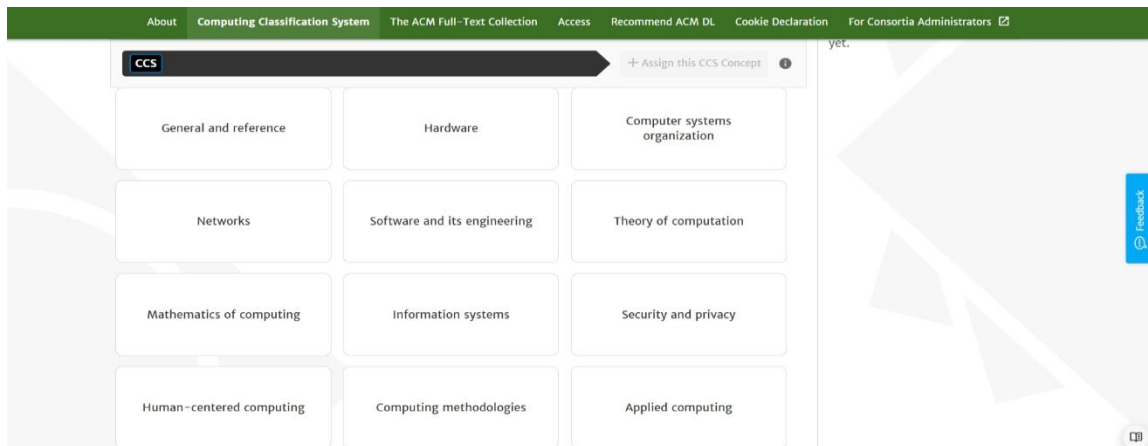
## 5. Pemeliharaan Evolusi

Untuk metode pengembangan ontologi dengan OTK, pemeliharaan evolusi adalah tahap terakhir. Tahapan ini tidak berhenti begitu saja, tetapi terus dilakukan sesuai dengan perkembangan domainnya, sehingga evolusi akan tetap ada di dalam basis pengetahuan yang telah dibuat [9]. Disarankan agar kelompok ilmu ontologi yang melakukan perubahan memperhatikan aturan dalam pengembangan ontologi dan melakukan evaluasi secara menyeluruh atas perubahan tersebut [10].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Studi Kelayakan

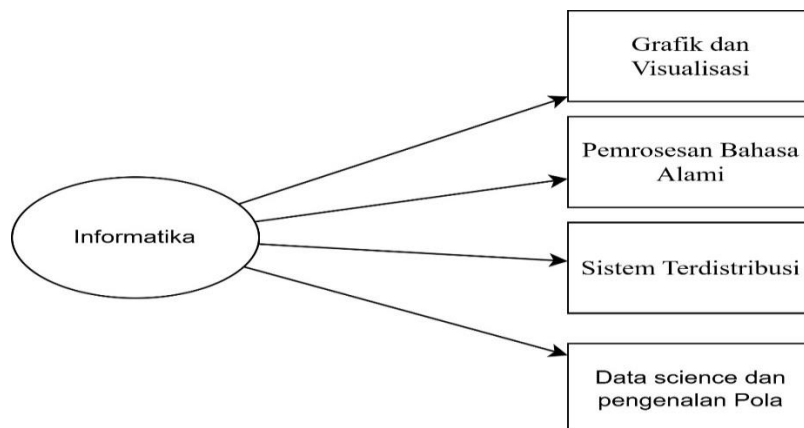
Sesuai dengan batasan masalah yang diangkat bahwa pengetahuan ontologi yang akan dikembangkan adalah ontologi pada domain bidang ilmu informatika. Dibawah domain ilmu informatika terdapat banyak subclass namun beberapa subclass yang dikembangkan hanya berkaitan dengan bidang ilmu, yaitu grafik dan visualisasi, pemrosesan bahasa alami, sistem terdistribusi dan *data science* dan pengenalan pola. Untuk acuan pengelompokan subkelas ontologi digunakan acuan yang berasal dari *Association for Computing Machinery* (ACM) yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Web Association for Computing Machinery (ACM) Sumber: dl.acm.org

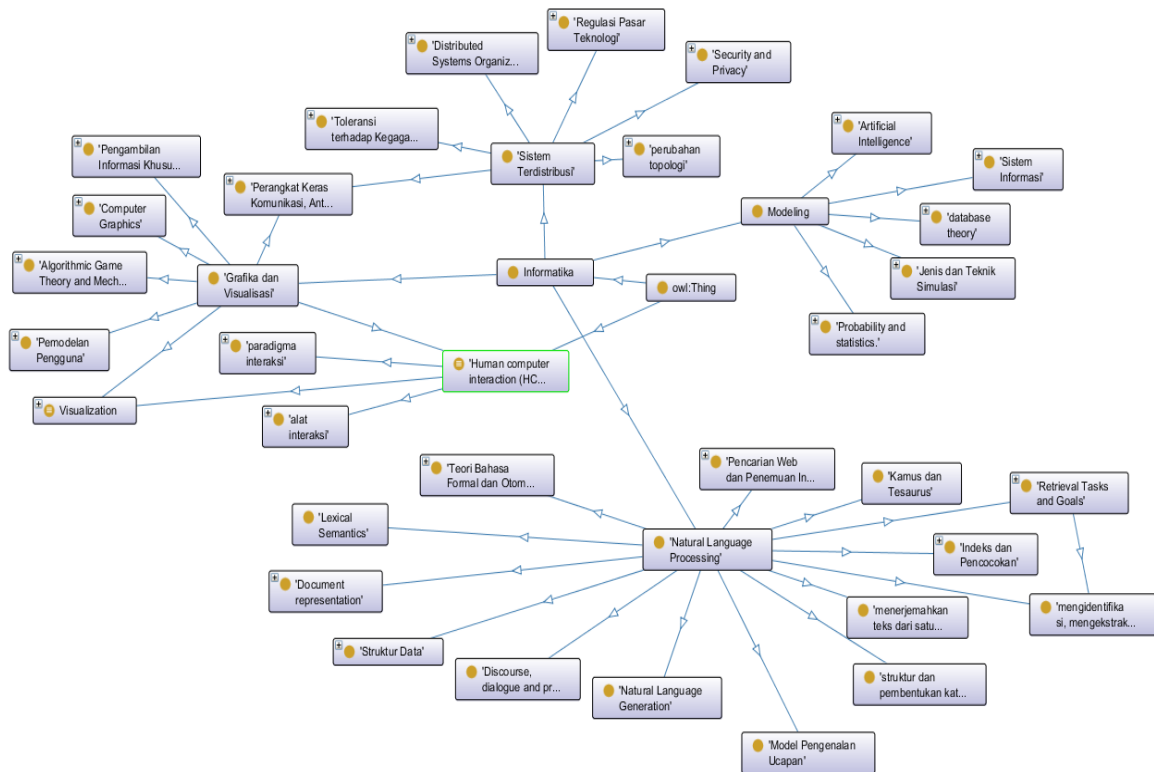
### 3.2 Penentuan Kelanjutan

*Superclass* pada penelitian ini adalah informatika yang memiliki empat subclass dengan hierarki yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hierarki Domain Informatika

Pengembangan ontologi menggunakan metode *top-down* dimana mendefinisikan konsep dari yang umum sampai ke yang lebih spesifik. Sebagian hierarki dari pengembangan ontologi yang dibentuk dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hierarki Ontologi Bidang Informatika

### 3.3 Penyempurnaan

Setelah kelas dalam domain bidang informatika ditentukan maka selanjutnya adalah menentukan ekuivalensi kelas dan label. Dalam ontologi terdapat beberapa kelas yang setara namun memiliki isi atau subclass yang berbeda. Sehingga dalam tahapan ini perlu didefinisikan penyetaraan antar kelas. Pada penelitian ini didefinisikan penyetaraan kelas seperti pada tabel 3.

**Tabel 3.** Ekuivalensi kelas

Kelas	Facet	Kelas
Human Computer Interaction (HCI) (Subclass of Things)	Equivalent To	Visualization (Subclass of Graphics and visualization )

Kelas Visualisasi disetarakan dengan Human Computer Interaction (HCI) karena pada basis pengetahuan ACM menunjukkan keterkaitan antara kedua kelas tersebut. Sehingga perlu di lakukan penyetaraan kelas antar kedua kelas.

Selain menentukan ekuivalensi kelas, ditambahkan juga label. Penelitian yang dikembangkan untuk domain bidang ilmu informatika menggunakan bahasa Indonesia. Dikarenakan ontologi dari ACM menggunakan bahasa inggris, maka perlu ditambahkan label dalam bahasa Indonesia. Pada tabel 4, diberikan contoh label pada beberapa kelas dan subkelas.

**Tabel 4.** Pemberian label pada sebagian kelas dan subkelas

Kelas	Subclass of	Label
Informatic	Thing	Informatika
Graphics and Visualization	Informatics	Grafika dan Visualisasi
Natural Language Processing	Informatics	Pemrosesan Bahasa Alami
Distributed System	Informatics	Sistem Terdistribusi

Data Science and Pattern Recognition	Informatics		Ilmu Data dan Pengenalan Pola
Algorithmic Game Theory and Mechanism Design	Graphics Visualization	and	Teori Permainan Algoritmik dan Desain Mekanisme
Computer Graphics	Graphics Visualization	and	Grafika Komputer
Human computer interaction (HCI)	Graphics Visualization	and	Interaksi Manusia dan komputer
Users and interactive retrieval	Graphics Visualization	and	Pengguna dan Pemulihan Interaktif
Specialized Information Retrieval	Graphics Visualization	and	Pengambilan Informasi Khusus
Communication Hardware, Interfaces, and Storage	Graphics Visualization	and	Perangkat Keras Komunikasi, Antarmuka, dan Penyimpanan
Visualization	Graphics Visualization	and	visualisasi
Artificial Intelligence	Data Science and Pattern Recognition	and	Kecerdasan Buatan
Database Theory	Data Science and Pattern Recognition		Teori basis data
Simulation Types And Techniques	Data Science and Pattern Recognition		Jenis dan Teknik Simulasi
Probability and statistics.	Data Science and Pattern Recognition		Probabilitas dan statistik
Information system	Data Science and Pattern Recognition		Sistem Informasi
Discourse, dialogue and pragmatics	Natural Language Processing		Wacana, dialog dan pragmatik
Document representation	Natural Language Processing		Representasi Dokumen

### 3.4 Evaluasi

Pada tahapan evaluasi dilakukan pengujian terhadap ontologi dengan menggunakan pengujian query. Sebelum dilakukan pengujian query, maka ditentukan terlebih dahulu query yang akan digunakan. Pada penelitian ini telah ditentukan query berdasarkan masing masing topik. Query tersebut dibuat untuk mencari subclass dari masing masing *class* dengan *filter* berdasarkan keyword yang dimasukkan oleh user. Terdapat 4 query yang akan digunakan yaitu

a. Perancangan query topik *data science and pattern recognition*

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX owl: <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#>
SELECT distinct ?subclass ?subclassLabel
WHERE {
  ?subclass rdfs:subClassOf* <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Data_Science_and_Pattern_Recognition> .
  ?subclass rdfs:label ?subclassLabel .
  FILTER regex(?subclassLabel, "$keyword", "i") .
}

```

b. Perancangan query topik *distributed system*

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX owl: <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#>
SELECT distinct ?subclass ?subclassLabel
WHERE {
  ?subclass rdfs:subClassOf* <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_Systems> .
  ?subclass rdfs:label ?subclassLabel .
  FILTER regex(?subclassLabel, "$keyword", "i") .
}

```

c. Perancangan query topik *graphic and visualization*

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX owl: <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#>
SELECT distinct ?subclass ?subclassLabel
WHERE {
  ?subclass rdfs:subClassOf* <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Graphics_and_visualization> .
  ?subclass rdfs:label ?subclassLabel .
  FILTER regex(?subclassLabel, "$keyword", "i") .
}

```

d. Perancangan query topik *natural language processing*

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX owl: <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#>
SELECT distinct ?subclass ?subclassLabel
WHERE {
  ?subclass rdfs:subClassOf* <http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Natural_Language_Processing> .
  ?subclass rdfs:label ?subclassLabel .
  FILTER regex(?subclassLabel, "$keyword", "i") .
}

```

Terdapat 4 tahapan dalam pengujian, dimana pengujian di lakukan berdasarkan topik dan keyword yang telah ditentukan. Pengujian ini akan menggunakan rancangan query yang telah ditentukan. Rancangan pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Rancangan Pengujian Query

Topik	Keyword yang sesuai dengan topik	Keyword yang sesuai dengan topik
Graphics and Visualization	grafik	kata, keamanan, pola
Natural Language Processing	Kata	Grafik, keamanan, pola
Distributed System	Keamanan	kata, Grafik, pola
Data Science and Pattern Recognition	Pola	kata, Grafik, keamanan

### 3.5 Pemeliharaan Evolusi

Pada tahapan terakhir ini adalah tahapan pengembangan ontologi selanjutnya. Diharapkan ontologi ini dapat dikembangkan dan dilengkapi kembali dengan bidang ilmu informatika lainnya.

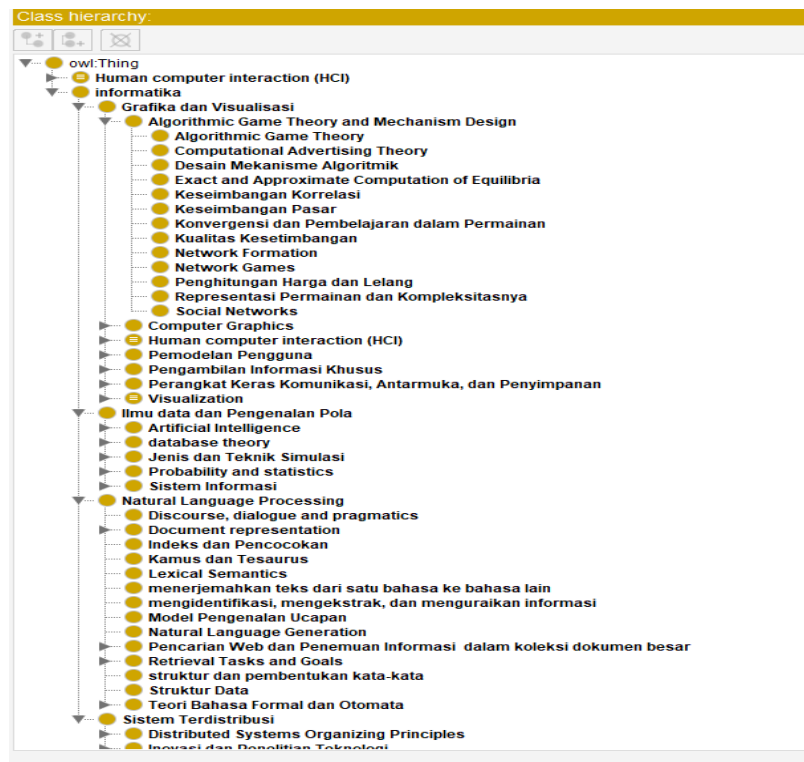
### 3.6 Implementasi Aplikasi

Implementasi ontologi menggunakan perangkat lunak protege versi 5.5.0. Langkah pertama dalam pembentukan ontologi adalah membuat *class* dari domain yang telah ditentukan. Pada penelitian ini domain yang diangkat adalah informatika, dan bidang ilmu yang di kembangkan ada 4 bidang ilmu. Sehingga pembentukan ontologi dengan menggunakan protege dimulai dari membuat domain dan bidang ilmu yang menjadi *subclass* dari domain tersebut yang ditunjukkan pada gambar 5.



**Gambar 5.** Ontologi domain Informatika pada protege

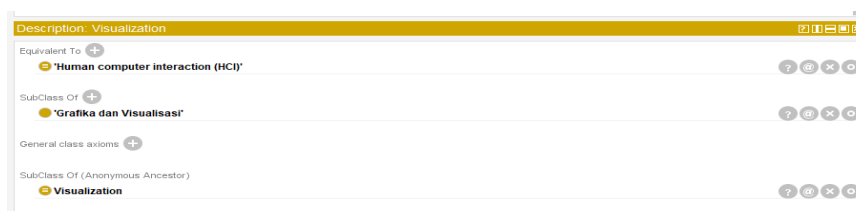
*Informatic* adalah subclass dari *owl:Thing*. Pada protege Setiap kelas dalam OWL merupakan sub kelas dari *owl:Thing*. Setelah mendefinisikan subclass dari class *informatics*, maka dapat di definisikan pula setiap *subclass* dari masing-masing bidang ilmu. Basis pengetahuan untuk mendefinisikan *subclass* dari masing -masing bidang ilmu berdasarkan basis pengetahuan dari acm. Setelah didefinisikan setiap *subclassnya* maka hasil dari pembentukan *class* dan *subclass* pada protege dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Class dan subclass dari ontologi domain informatika

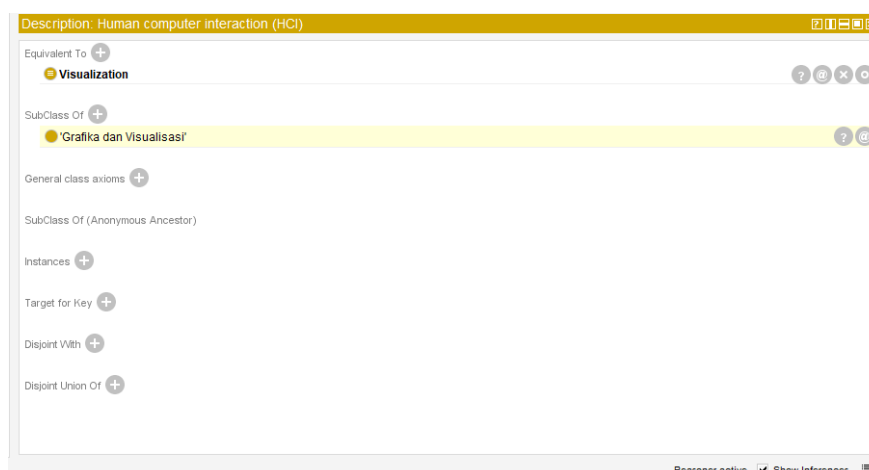


Proses selanjutnya yaitu adalah penyetaraan antar kelas. Kelas yang disetarakan adalah antara kelas *Human Computer Interaction* (HCI) dan kelas *visualization*. Proses penyetaraannya adalah menambahkan class *Human Comuter Interaction* (HCI) pada *Equivalent to* di kelas *Visualization* seperti gambar 7.



**Gambar 7.** Ekuivalensi kelas *Human Computer Interaction* (HCI) dan kelas *visualization*

Berdasarkan contoh di atas, subkelas *Graphic and Visualization* memiliki subkelas bernama *Visualization*. Secara logika, itu artinya subkelas *Human Computer Interaction* (HCI) harusnya menjadi subkelas yang sama seperti *Visualization*. Langkah ini dapat dilalui dengan melakukan *reasoning*. Proses reasoning bertujuan untuk membuat ontologi konsisten dan menyimpulkan konsekuensi logis atau mendapatkan fakta baru dari serangkaian fakta (ontologi) yang dibentuk. Dalam protege, tersedia fitur untuk melakukan *reasoning*. *Reasoning* yang digunakan adalah Hermit 1.4.3.456. Hasil reasoning dapat ditunjukkan pada gambar 8.



**Gambar 8.** Hasil Reasoning pada ekuivalensi kelas

Selanjutnya adalah pemberian label. Label yang ditambahkan adalah label dalam bahasa indonesia. Contoh hasil labeling pada subclass *Graphics and Visualization* dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Hasil Pemberian Label pada Kelas *Graphics and Visualization*

Setelah semua subclass diberi label, maka ontologi dapat disimpan dalam berbagai format (.owl). Selain format owl ontologi juga dapat disimpan untuk format dokumen biasa dengan format RDF/XML atau *Turtle Syntax*.

Matrik ontologi dari ontologi bidang ilmu informatika yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 10.

Ontology metrics:	
<b>Metrics</b>	
Axiom	3584
Logical axiom count	837
Declaration axioms count	794
Class count	794
Object property count	0
Data property count	0
Individual count	0
Annotation Property count	1
<b>Class axioms</b>	
SubClassOf	836
EquivalentClasses	1
DisjointClasses	0
GCI count	0
Hidden GCI Count	1

**Gambar 10.** Metrik Ontologi Bidang Ilmu Informatika

Berdasarkan metrik pada gambar 10, dapat dilihat bahwa terdapat 3584 *axiom* yang bentuk atau dapat disebutkan bahwa terdapat 3584 aturan yang mendefinisikan hubungan antar entitas. *Logical axiom* sebesar 837 yang berarti terdapat 837 relasi dalam ontologi. Total class yang dibentuk sebanyak 794 kelas dimana terdapat 1 kelas *equivalent* yang memiliki definisi yang sama.

Setelah semua kelas terbentuk maka dilakukan pengujian. Berdasarkan rencana pengujian, pengujian dilakukan dalam 4 tahapan dan berdasarkan topik dan keyword yang telah ditentukan. Tabel 6 adalah hasil pengujian berserta total baris yang didapatkan dari pengujian berdasarkan query.

**Tabel 6.** Hasil pengujian Query Ontologi

Topik	Keyword	Total Hasil	Hasil
Graphics and Visualization	Grafika	2	http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Graphics_and_visualization "Grafika dan Visualisasi"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
			http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Computer_graphics "Grafika Komputer"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
Graphics and Visualization	Kata	1	http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Exact_and_approximate_computation_of_equilibria "Perhitungan Persis dan Pendekatan Kesetimbangan"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
Graphics and Visualization	Distribusi	0	-
Graphics and Visualization	Pola	1	http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Structured_text_search "Pencocokan Pola"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
Natural Language Processing	Grafika	0	-

Natural Language Processing	Kata	5	<p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Lexical_semantics">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Lexical_semantics</a> "makna kata-kata, hubungan semantik Polisemi dan Monosemi Kolokasi Ambiguitas Konteks Representasi Makna"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Phonology_morphology">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Phonology_morphology</a> "fonem yang disusun menjadi kata-kata"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Phonology_morphology">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Phonology_morphology</a> "struktur dan pembentukan kata-kata"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages</a> "morfologi kata"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Dictionaries">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Dictionaries</a> "daftar kata"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Expert_search">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Expert_search</a> "Pencarian Berbasis Kata Kunci"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p>
Natural Language Processing	Distribusi	0	-
Natural Language Processing	Pola	5	<p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Structured_text_search">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Structured_text_search</a> "Pencocokan Pola"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Collaborative_filtering">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Collaborative_filtering</a> "Analisis pola-pola perilaku pengguna"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages</a> "analisis pola"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Regular_languages</a> "Pencocokan Pola"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p> <p><a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Spam_detection">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Spam_detection</a> "Pola dan Karakteristik Spam"^^&lt;<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a>&gt;</p>
Distributed System	Grafika	0	-
Distributed System	Kata	1	<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Graphical/_visual_passwords">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Graphical/_visual_passwords</a> "Kata sandi visual grafis"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
Distributed System	Distribusi	7	<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_Systems">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_Systems</a> "Sistem"

---

				Terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_systems_organizing_principles">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_systems_organizing_principles</a> "konsep-konsep dasar yang digunakan untuk merancang, mengelola, dan mengoptimalkan sistem
				terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_computing_methodologies">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_computing_methodologies</a> "Metodologi komputasi
				terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_computing_methodologies">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_computing_methodologies</a> "Algoritma
				Terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_programming_languages">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_programming_languages</a> "Bahasa pemrograman
				terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_algorithms">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_algorithms</a> "Algoritma
				terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_systems_security">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_systems_security</a> "Keamanan Sistem
				Terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
Distributed System	Pola	0	-	
Data Science and Pattern Recognition	Grafika	0	-	
Data Science and Pattern Recognition	Kata	5		<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Machine_learning_approaches">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Machine_learning_approaches</a> "Pendekatan pembelajaran mesin"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Sample_complexity_and_generalization_bounds">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Sample_complexity_and_generalization_bounds</a> "Kompleksitas sampel dan ikatan generalisasi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
				<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Dictionaries">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Dictionaries</a> "daftar kata"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >

---

---

			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Expert_search">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Expert_search</a> "Pencarian Berbasis Kata Kunci"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Proximity_search">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Proximity_search</a> "Pencarian Kedekatan"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
Data Science and Pattern Recognition	Distribusi	9	<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_simulation">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_simulation</a> "Simulasi Terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_artificial_intelligence">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_artificial_intelligence</a> "Kecerdasan Buatan Terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distribution_functions">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distribution_functions</a> "Fungsi distribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_transaction_monitors">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_transaction_monitors</a> "Pemantau transaksi terdistribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_database_transactions">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_database_transactions</a> "Transaksi basis data terdistribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Parallel_and_distributed_DBMSs">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Parallel_and_distributed_DBMSs</a> "DBMS paralel dan terdistribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_data_locking">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_data_locking</a> "Penguncian data terdistribusi"^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_database_recovery">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Distributed_database_recovery</a> "Pemulihan basis data terdistribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
			<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Relational_parallel_and_distributed_DBMSs">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Relational_parallel_and_distributed_DBMSs</a> "Relasi paralel dan DBMS terdistribusi."^^< <a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string</a> >
Data Science and Pattern Recognition	Pola	6	<a href="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Data_Science_and_Pattern_Recognition">http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Data_Science_and_Pattern_Recognition</a> "Ilmu data dan Pengenalan Pola"

---

---

`http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Epipolar_geometry "Geometri epipolar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>`

`http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Epipolar_geometry "epipolar geometry"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>`

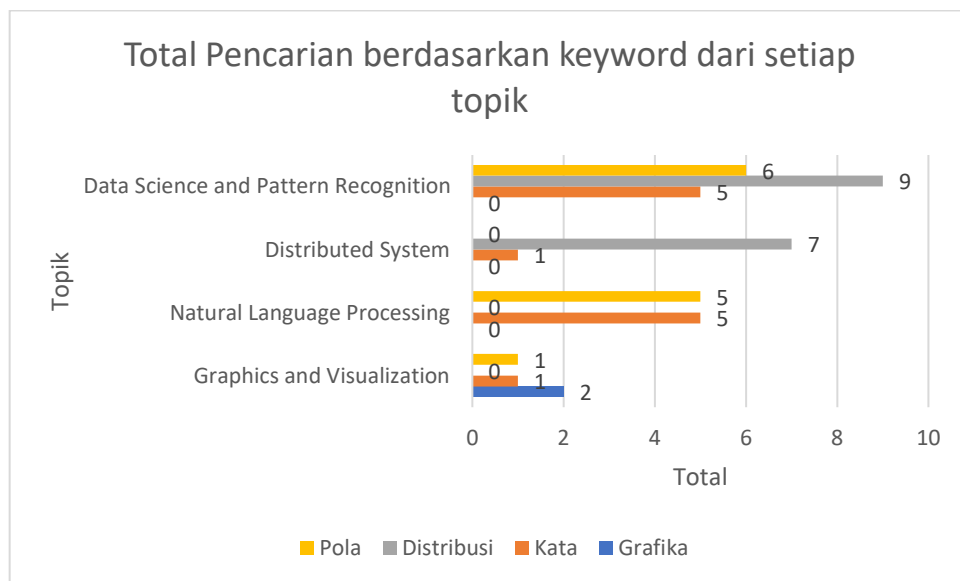
`http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Collaborative_filtering "Analisis pola-pola perilaku pengguna"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>`

`http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Structured_text_search "Pencocokan Pola"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>`

`http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2024/2/untitled-ontology-96#Spam_detection "Pola dan Karakteristik Spam"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>`

---

Berdasarkan hasil pengujian query ontologi dapat memberikan relasi subclass dari setiap topik yang ada berdasarkan query. Gambar 11 menunjukkan perbandingan hasil total pencarian dari setiap topik.



**Gambar 11.** Total Pencarian berdasarkan keyword dari setiap topik

Dari hasil pencarian dengan query, ontologi dapat memberikan hasil berdasarkan relasi subclass dari setiap topik, akan tetapi hasil pencarian masih berfokus pada *keyword* yang digunakan. Seperti pencarian dengan *keyword* “kata” maka hasil yang ditampilkan terdapat label yang mengandung *keyword* “kata” seperti “pendek~~atan~~” akan ikut muncul juga dalam pencarian.

#### 4. KESIMPULAN

Implementasi ontologi untuk bidang ilmu informatika telah berhasil dikembangkan. Bidang ilmu yang dikembangkan hanya berkaitan dengan 4 sub bidang ilmu informatika yaitu grafik dan visualisasi, pemrosesan bahasa alami, sistem terdistribusi dan *data science* dan pengenalan pola dan menggunakan *Association for Computing Machinery* (ACM) sebagai acuan dalam pengembangan. Metrik ontologi bidang ilmu informatika terdapat 3584 axiom, 837 logical axiom dan 794 total class dimana terdapat 1 kelas equivalent. Dilakukan

pengujian dengan menggunakan 4 SPARQL query dengan menggunakan 4 *keyword* yaitu pola, distribusi, kata dan grafika. Ontologi dapat memberikan hasil penelusuran terhadap relasi subclass yang di miliki oleh ontologi namun pencarian masih berfokus pada *keyword* yang digunakan. Jika label dalam subclass mengandung kata dari *keyword* maka hasil akan tetap di keluarkan. Butuh penelitian lebih lanjut untuk mengatasi pencarian yang hanya berfokus pada *keyword*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian/Publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) dengan Nomor : SP DIPA-023.1.7.2.677515/2024 tanggal 24 November 2023 Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Hibah Penelitian Sateks Bagi Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dengan Nomor: 31206/UN9.FIK/TU.SB5/2024 tanggal 22 Juli 2024.

## REFERENCES

- [1] J. Mylopoulos and H. J. Levesque, "AN OVERVIEW OF KNOWLEDGE REPRESENTATION," *Conceptual Modelling*, 1983, Accessed: Aug. 09, 2024. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/960126.806869>
- [2] B. Smith, *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*. 2004. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1002/9780470757017.ch11>
- [3] J. Kougias, I. Kougias, L. Seremeti, and D. Kalogeras, "Ontology-Based Knowledge Management in NGEES," 2011. [Online]. Available: [www.ijopaasat.in](http://www.ijopaasat.in)
- [4] andrianto Susilo, P. W. Handayani, and I. Wilarso, "PERANCANGAN MODEL REPRESENTASI PENGETAHUAN BERBASIS ONTOLOGI PADA APLIKASI SIPELANTIK: STUDI KASUS PUSINTEK KEMENTERIAN KEUANGAN," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 11, no. 2, 2015, Accessed: Aug. 09, 2024. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/132508/perancangan-model-representasi-pengetahuan-berbasis-ontologi-pada-aplikasi-sipel#cite>
- [5] F. T. Admojo, "Ontologi Bahasa Sebagai Basis Pengetahuan untuk Pemrosesan Bahasa Alami," *TEKNOMATIKA*, vol. 08, no. 02, pp. 1–5, 2018, [Online]. Available: <http://www.semanticweb.org/ontologies/bahasa-v1>.
- [6] Y. Suryo Baskoro, hafsah S, and H. Jayadianti, "REPRESENTASI PENGETAHUAN DALAM SEMANTIK ONTOLOGI PADA DOMAIN KRIMINALITAS KEPOLISIAN SEKTOR DEPOK TIMUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA," *TELEMATIKA*, vol. 15, no. 01, pp. 13–29, 2018.
- [7] C. Pramatha, "PENGEMBANGAN ONTOLOGI TUJUAN WISATA BALI DENGAN PENDEKATAN KULKUL KNOWLEDGE FRAMEWORK," *Science And Information Technology*, vol. 3, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31598>
- [8] R. Zulmaulida, M. Husna, and E. Saputra, "Ontologi Matematika," *JUMPER: Journal of Educational Multidisciplinary Research*, vol. 3, no. 1, pp. 62–73, Jan. 2024, doi: 10.56921/jumper.v3i1.179.
- [9] A. Nugroho, "MEMBANGUN ONTOLOGI JURNAL MENGGUNAKAN PROTÉGÉ," *Jurnal Transformatika*, vol. 10, no. 1, 2012, [Online]. Available: <http://Protege>.
- [10] D. Fensel *et al.*, "On-To-Knowledge: Semantic Web Enabled Knowledge Management," 2002, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/2499186>