

Nutrients Food Ontology Design

Penulis :

Fadhel Rahmawan

Roni Habibi, S.Kom., M.T.

D4 Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia

Jalan Sari Asih No.54, Kota Bandung, Jawa Barat

Judul :

(Nutrients Food Ontology Design)

2021,

Penulis

Fadhel Rahmawan

Roni Habibi, S.Kom., M.T.

Penyunting : -

Layout : Fadhel Rahmawan

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014

tentang Hak Cipta

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf e, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf c, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Hal - hal yang harus ada didalam buku :

Cover

Editorial (penulis/penyunting/UU Hak Cipta

Kata Sambutan

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Simbol

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan Teori

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab 4 Analisis dan hasil pembahasan

Bab 5 Kesimpulan

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

Sinopsis Buku (pada bagian belakang cover)

Kata Sambutan

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamduhillahi rabbil ‘alamin, wa bihi nasta’inu ‘alaa umuuriddunya waddiin, wash shalatu was salamu ‘alaa asyrafil anbiyai wal mursalin, wa ‘ala aahihi wa ash-habihi ajma’in, amma ba’d.

Pertama-tama marilah kita memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala taufiq dan hidayah yang telah dilimpahkan kepada kita sekalian, sehingga kita mampu menyelesaikan buku ini, dalam rangka memenuhi matakuliah Internship I Prodi D4 Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia.

Tidak lupa, kami juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam menyelesaikan buku ini tepat waktu.

Demikianlah, kiranya sambutan yang perlu kami sampaikan, atas segala kekhilafan dan kurang lebihnya, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat limpahan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan buku *Nutrients Food Ontology Design*. Didalam penyusunan buku *Nutrients Food Ontology Design* kami telah berusaha semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan kami demi penyelesaian buku ini. Tetapi sebagai manusia biasa, kami tidak luput dari kesalahan ataupun kekhilafan baik pada segi teknik penulisan ataupun tata bahasa itu sendiri.

Kami menyadari tanpa suatu arahan dari pembimbing serta masukan - masukan dari berbagai pihak yang telah membantu, Mungkin kami tidak bisa menyelesaikan buku *Nutrients Food Ontology Design* ini tepat waktu.

Maka dengan kerendahan hati kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian ini.

Sekian semoga buku ini dapat bermanfaat dan mudah dipahami bagi penulis khususnya serta para pembaca pada umumnya.

Bandung, 14 Desember 2021

Daftar Isi

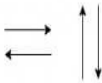











Kata Sambutan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Simbol	ix
Bab I	I-10
Pendahuluan	I-10
3.1 Latar Belakang	I-10
3.2 Rumusan Masalah	I-12
3.3 Tujuan Penelitian	I-12
3.4 Manfaat Penelitian	I-12
Bab II	II-13
Landasan Teori	II-13
3.5 Penelitian yang Berhubungan	II-13
3.6 Landasan Teori	II-28
2.2.1 Nutrisi	II-28
2.2.2 Web Semantik	II-29
2.2.3 Teknologi data semantik	II-31
2.2.4 Ontology	II-33
2.2.5 Bahasa Ontology Web	II-34
2.2.6 Proses Pengembangan Ontologi	II-35
2.2.7 Ontology Web Language (OWL)	II-36
2.2.8 Resource Description Framework (RDF)	II-40
2.2.9 Skema Resource Description Framework (RDF)	II-41

2.2.10	Triple dan Graph	II-41
2.2.11	Class	II-42
2.2.12	Property	II-43
2.2.13	Protégé	II-43
2.2.14	Apache Jena Fuseki	II-44
2.2.15	SPARQL	II-45
2.2.16	Basis Data	II-46
2.2.17	Model Basis Data	II-47
2.2.18	Database Management System (DBMS)	II-53
2.2.19	Aplikasi	II-55
2.2.20	Definisi Sistem	II-56
2.2.21	Sistem Informasi	II-58
2.2.22	Web	II-59
2.2.23	PHP	II-60
Bab III		III-61
Metodologi Penelitian		III-61
Bab IV		III-64
Analisis dan Hasil Pembahasan		III-64
4.1	Analisis	III-64
4.2	Hasil Pembahasan	III-66
Bab IV		IV-81
Kesimpulan dan Saran		IV-81
5.1	Kesimpulan	IV-81
5.2	Saran	IV-81
Daftar Pustaka		IV-82

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Layer Web Semantik	II-31
Gambar 2. 2 Ontology Web Language (OWL)	II-38
Gambar 2. 3 Resource Description Framework (RDF)	II-40
Gambar 2. 4 Protégé	II-44
Gambar 2. 5 Apache Jena Fuseki	II-45
Gambar 2. 6 Database Management System (DBMS)	II-54
Gambar 2. 7 Aplikasi	II-56
Gambar 2. 8 Sistem	II-57
Gambar 2. 9 Sistem Informasi	II-58
Gambar 2. 10 Web	II-59
Gambar 2. 11 PHP	II-60
Gambar 3. 1 Kerangka Flowchart	III-63
Gambar 4. 1 RDF Graph Yang Mendeskripsikan Eric Miller	III-65
Gambar 4. 2 Tahapan Ontology	III-66
Gambar 4. 3 Metrik Ontologi Nutrifood.....	III-68
Gambar 4. 4 Susunan Class pada Protégé	III-69
Gambar 4. 5 Object Property	III-71
Gambar 4. 6 Individuals	III-72
Gambar 4. 7 Graph Hubungan Antar Class	III-73
Gambar 4. 8 SPARQLIB	III-75
Gambar 4. 9 Testing Query	III-76
Gambar 4. 10 Index.....	III-77
Gambar 4. 11 Hasil Pencarian	III-79
Gambar 4. 12 Hasil Pencarian	III-79
Gambar 4. 13 Hasil Pencarian yang tidak ada di database	III-80

Daftar Simbol

	<p>Flow</p> <p>Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan Connecting Line.</p>		<p>Input/output</p> <p>Simbol yang menyatakan proses input atau output tanpa tergantung peralatan.</p>
	<p>On-Page Reference</p> <p>Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.</p>		<p>Manual Operation</p> <p>Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
	<p>Off-Page Reference</p> <p>Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.</p>		<p>Document</p> <p>Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau output yang perlu dicetak.</p>
	<p>Terminator</p> <p>Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.</p>		<p>Predefine Proses</p> <p>Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) atau prosedur.</p>
	<p>Process</p> <p>Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.</p>		<p>Display</p> <p>Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan.</p>
	<p>Decision</p> <p>Simbol yang menunjukan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, yaitu ya dan tidak.</p>		<p>Preparation</p> <p>Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.</p>

Bab I

Pendahuluan

3.1 Latar Belakang

Web Semantik berasal dari kata semantik yang berarti makna atau sesuatu yang berhubungan dengan ilmu yang mempelajari makna dan perubahan makna. Berners-Lee, dkk [6] menyebutkan bahwa makna dari suatu data yang terdapat dalam web dapat dipahami bukan hanya oleh manusia namun juga oleh mesin (machine understandable). Web semantik merupakan generasi web selanjutnya yang memiliki tujuan untuk otomatisasi, 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. Web semantik diperlukan untuk mengekspresikan informasi yang tepat sehingga software agent dapat memproses seperangkat data yang sama untuk membagikan sebuah pemahaman tentang istilah yang mendeskripsikan maksud data.

Web semantik adalah suatu jaringan yang mampu memahami tidak hanya makna dari sebuah kata dan konsep, namun juga hubungan logis di antara keduanya, sehingga suatu web dapat menghasilkan informasi yang sesuai dan diinginkan oleh pengunjung website tersebut. Kelebihan pada web semantik adalah untuk menggali sumber ilmu pengetahuan secara online, tidak perlu lagi membuka halaman web satu per satu, namun dapat memanfaatkan

agen untuk menjelajahi ribuan situs-situs web. Agen-agen yang cerdas ini akan secara logis hanya memilih hasil-hasil yang relevan sesuai kebutuhan pengguna, kemudian menyajikannya dalam format yang diinginkan. Saat ini dokumen mulai disajikan dalam format eXtensible Markup Language (XML). Bahasa lain yang digunakan dalam mendukung visi web semantik selain XML adalah Resource Description Framework (RDF)/Ontology Web Language (OWL). RDF/OWL dengan kemampuan dan fasilitas yang dimilikinya mampu digunakan untuk merepresentasikan makna istilah dalam web hingga dapat diproses dalam mesin. Peran nyata perguruan tinggi dalam pembangunan bangsa terdapat pada konsep “Tri Dharma Perguruan Tinggi”, yang meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat. Dari ketiga dharma perguruan tinggi tersebut, fungsi penelitian masih belum terlaksana dengan baik.

Untuk menunjang kegiatan penelitian dikembangkan sebuah layanan pencarian makanan bernutrisi, dimana informasi yang terintegrasi dengan baik bisa membantu masyarakat dalam mencari informasi tentang makanan yang dikonsumsi, dikutip dari artikel DetikNew, " sebanyak 172 orang mengalami keracunan makanan usai menyantap makanan dari selamatan salah satu pengusaha di daerah lebak. Warga merasakan mual, diare dan pusing”. Melihat karakteristik dari permasalahan tersebut, maka penelitian dapat dikembangkan dengan menggunakan struktur ontologi dan jaringan semantik dari teknologi web semantik. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan ontologi ini adalah untuk memantau analisis wabah dan pengawasan rutin terhadap kemungkinan parasit yang dapat berasal dari makanan.

Teknologi web semantik dipilih sebagai salah satu solusinya karena menawarkan kemudahan dan ketepatan dalam proses pencarian informasi. Beberapa hal yang menjadi fokus di dalam penelitian ini adalah sistem yang dibangun hanya untuk fasilitas pencarian nutrisi makanan, pemodelan ontologi dibangun dengan menggunakan tool Protégé, yaitu perangkat lunak untuk pengembangan knowledge base system.

3.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan identifikasi masalah yang ada diatas, Maka dapat dirumuskan satu rumusan masalah, yaitu:

1. Dibutuhkan desain ontology nutrisi makanan seabagai model dalam membangun web semantik.

3.3 Tujuan Penelitian

Mendisain ontology nutrisi makanan sehingga desainnya dapat di terapkan pada web semantik.

3.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya desain ontology nutrisi makanan, maka diharapkan dapat diterapkan pada web semantic.

Bab II

Landasan Teori

3.5 Penelitian yang Berhubungan

Penyusunan buku laporan ini mengambil beberapa referensi dari penelitian sebelumnya beserta jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Peneliti	Judul Jurnal	Tahun	Pembahasan
Fajar Saptono, Idria Maita Lokasi Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru, Indonesia.	Perancangan Model Ontologi Pada Sistem Informasi Manajemen Skripsi	2011	Penelitian ini membahas mengenai perancangan ontologi pada sistem informasi manajemen skripsi sehingga dapat memanajemen data skripsi dengan baik dengan memanfaatkan fitur web semantik. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat

			<p>dengan mengembangkan domain-domain yang ada, sehingga sistem dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya.</p> <p>dirancang sebuah prototype sistem informasi manajemen skripsi dengan memanfaatkan ontologi pada pencarian data skripsi. Dalam pembuatan ontologi ini, langkah awal meliputi pencarian data, kemudian melakukan kategorisasi terhadap material yang ditemukan sehingga akhirnya diproses dengan identifikasi dan definisi dari main</p>
--	--	--	---

			<p>concept serta metadata content. Hasil dari kategorisasi yang dihasilkan menghasilkan domain concept untuk ontologi sebagai berikut: • Mahasiswa : mengidentifikasi mahasiswa yang melaksanakan skripsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen : data-data dosen pembimbing skripsi • Skripsi : data-data mengenai skripsi yang diajukan • Jurusan : data-data mengenai jurusan • Topik : berisi data topik skripsi yang ada pada jurusan.
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Dokumen : dokumen metadata dari skripsi
<p>Gunawan, Fandi Halim</p> <p>Lokasi</p> <p>Ju Program Studi Sistem Informasi, STMIK Mikroskil Jl. Thamrin No. 112, 124, 140 Medan.</p>	<p>Penerapan web semantik untuk aplikasi pencarian pada repositori koleksi penelitian, studi kasus: program studi sistem informasi stmik mikroskil medan.</p>	2012	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi web semantik dapat diterapkan sebagai salah satu teknologi untuk aplikasi pencarian, namun masih banyak lagi yang dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah aplikasi yang baik. Untuk pengembangan ke depannya dapat dilakukan pemodelan pencarian dengan penambahan vocabulary kata kunci, sehingga pencarian dapat dilakukan dengan</p>

			<p>padanan kata dari suatu kata kunci. Penambahan data yang lebih banyak dan beragam dapat dilakukan untuk mengetahui hasil kecenderungan dari pengukurannya lebih lanjut, sehingga dapat diketahui perbedaan di antara hasil penelitian ini.</p>
<p>Fatimah Azzahra, Chanifah Indah Ratnasari</p> <p>Lokasi</p> <p>Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia</p>	<p>Implementasi Ontologi untuk Klasifikasi atau Pencarian: Kajian Literatur</p>	2021	<p>Berdasarkan pembahasan dari berbagai literatur di atas, ontologi sebagai metode klasifikasi atau pencarian memiliki beberapa kelebihan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ontologi dapat digunakan untuk tugas klasifikasi dan implementasi dalam

Yogyakarta, Indonesia.			<p>solusi pada masalah yang berbeda.</p> <p>2. Ontologi mewakili model pengetahuan deklaratif yang dapat diperluas dengan mudah atau disesuaikan dengan skenario permasalahan.</p> <p>3. Sumber data yang digunakan dapat dengan mudah diidentifikasi, karena definisi kelas dirumuskan secara eksplisit ke dalam format yang dapat dimengerti oleh mesin dan manusia.</p> <p>4. Ontologi menjelaskan suatu domain pengetahuan secara eksplisit yaitu</p>
---------------------------	--	--	---

			<p>memberikan struktur hierarki dari konsep untuk menjelaskan sebuah domain dan bagaimana mereka berhubungan.</p> <p>5. Penggunaan ulang domain pengetahuan pada ontologi yaitu apabila ingin membangun ontologi yang luas dapat mengembangkan ontologi yang telah ada sebelumnya dan mengintegrasikan dengan beberapa ontologi lainnya yang relevan dengan ontologi yang ingin dibangun.</p> <p>Berdasarkan dari hasil pengkajian literatur, penggunaan metode ontologi pada</p>
--	--	--	---

			<p>pengklasifikasian atau pencarian</p> <p>mendapatkan nilai rasio prediksi benar positif yang tinggi. Ontologi dapat memberikan hubungan atau relasi antara istilah-istilah pada suatu domain tertentu. Ontologi dapat menyimpan data-data secara terstruktur dan saling berelasi. Web semantik digunakan untuk mengelompokkan informasi di mana semuanya tertulis secara terstruktur. Selain itu, web semantik menggambarkan isi konten dengan cara</p>
--	--	--	---

			yang bermakna dan formal menggunakan ontologi untuk ditafsirkan oleh manusia dan juga mesin. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pengklasifikasian data dengan lebih baik.
<p>Guntur Perdana , Ahmad Ashari</p> <p>Lokasi</p> <p>Prodi Elektronika dan Instrumentasi, FMIPA UGM, Yogyakarta, Indonesia.</p> <p>Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM,</p>	<p>Penggunaan Metode Ontology Untuk Perancangan Purwarupa Sistem Smart Home Berbasis Context Aware</p>	2019	<p>Dalam proses perancangan rancangan ontology pada penelitian ini menggunakan aplikasi protégé seperti pada penelitian yang sudah ada sebelumnya .</p> <p>Perancangan ontology membutuhkan tool atau alat bantu yang yang sesuai dengan kebutuhan. Penelitian</p>

Yogyakarta, Indonesia.			ini menggunakan aplikasi Protégé untuk membantu dalam perancangan OWL. Protégé adalah perangkat lunak bantu yang digunakan untuk pengembangan sistem berikut Knowledge Base System. Membuat class dan sub class sebagai rancangan awal dari ontology agar mempermudah proses pembuatan skema ontology. Rancangan awal ini hanya memiliki hubungan class utama dengan sub class nya saja tidak ada penjelasan atau pengertian secara lebih detail lagi, sehingga belum dapat
---------------------------	--	--	---

			<p>digunakan sebagai informasi yang utuh. Pada proses yang selanjutnya akan ditambahkan informasi yang lebih detail lagi agar rancangan ontology ini memiliki informasi yang lengkap dan dapat digunakan . Seperti pada Gambar 4 menunjukkan skema ontology dengan context sebagai class utama dan sub class nya tanpa ada informasi yang lebih lengkap. Maka agar rancangan ontology memiliki informasi yang lengkap dan dapat di implementasikan menjadi sistem smart</p>
--	--	--	---

			<p>home maka perlu ditambahkan beberapa informasi yang digunakan pada penelitian ini seperti property dan instance atau individu. Protégé dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java, dengan semua alat-alat dalam aplikasi protégé dapat digunakan melalui Graphical User Interface (GUI) dengan menyediakan Tab untuk masing-masing bagian dan fungsinya.</p> <p>Dengan telah dilakukan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa metode ontology</p>
--	--	--	--

			dapat diterapkan pada sistem smart home yang berbasis context aware. Context dari sistem smart home dijadikan sebagai class utama pada skema ontology dan dapat di implementasikan pada sistem smart home. Pengujian dengan menggunakan skenario juga dapat memeperkuat bahwa context aware tidak dapat berdiri sendiri maka perlu di bantu dengan metode yang lain dan salah satu metode tersebut adalah ontology.
Alexander Smirnov, Nikolay	Ontology-based Mobile Smart	2012	Pada jurnal ini mengembangkan pendekatan ke

<p>Shilov, Alexey Kashevnik</p> <p>Lokasi</p> <p>Laboratory of Computer Aided Integrated Systems St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy Science, Russia.</p>	<p>Museums Service Approach for small & medium museums</p>		<p>layanan museum untuk museum kecil & menengah. pendekatan ke layanan museum pintar seluler untuk mendukung pengunjung di lingkungan cerdas museum di suatu wilayah menggunakan perangkat seluler. Ketika perangkat seluler pengunjung terhubung ke lingkungan cerdas museum dia akan memperoleh informasi rekomendasi museum/pameran terbaik untuk dikunjungi saat ini dan menyiapkan rencana kunjungan di museum</p>
---	--	--	---

			berdasarkan informasi dari pengunjung. Pengunjung akan memperoleh informasi museum yang direkomendasikan sehingga dapat memudahkan pengunjung dalam memilih museum.
--	--	--	---

3.6 Landasan Teori

Pada bagian landasan teori ini membahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini, serta bisa menjadi referensi penulis.

2.2.1 Nutrisi

Nutrisi adalah ikatan kimia yang yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya yaitu energi, membangun dan memelihara jaringan, serta mengatur proses-proses kehidupan. Nutrisi merupakan kebutuhan utama pasien kritis dan nutrisi enteral lebih baik dari parenteral karena lebih mudah, murah, aman, fisiologis dan penggunaan nutrisi oleh tubuh lebih efisien. Nutrisi adalah proses dimana tubuh manusia menggunakan makanan untuk membentuk energi, mempertahankan kesehatan, pertumbuhan dan untuk berlangsungnya fungsi normal setiap organ dan jaringan tubuh. Nutrisi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan (Supriasa, 2001). Nutrisi merupakan salah satu kebutuhan vital bagi semua makhluk hidup. Pengertian nutrisi menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

- Nutrisi adalah proses pengambilan zat-zat makanan penting (Nuwer, 2008).
- Nutrisi berbeda dengan makanan, makanan adalah segala sesuatu yang kita makan sedangkan nutrisi adalah apa yang terkandung dalam makanan tersebut (Uri, 2008).

2.2.2 Web Semantik

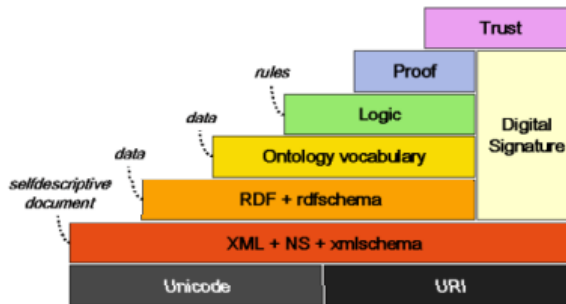
Web semantik (semantic web) adalah perkembangan generasi web berikutnya atau yang biasa disebut sebagai evolusi dari World Wide Web (WWW) yang dicetuskan pada tahun 2002. Web semantik pertama kali diperkenalkan oleh Tim Berners-Lee, penemu dari WWW, pada tahun 1999. Pengembangan web semantik ini didukung oleh World Wide Web Consortium (W3C), yaitu sebuah konsorsium internasional yang dipimpin oleh Tim Berners-Lee dan didirikan pada tahun 1994 dengan misi mengarahkan WWW kepada potensi penuhnya dengan mengembangkan protokol-protokol dan pemandu yang menjamin pertumbuhan jangka panjang untuk web. Web semantik adalah sebuah web yang mampu untuk mendeskripsikan sesuatu dalam sebuah cara yang komputer dapat mengerti. Web semantik bukan suatu web terpisah, tetapi sebuah ekstensi dari yang sudah ada, dimana informasi yang diberikan mempunyai pengertian definisi yang baik, lebih baik untuk memungkinkan komputer dan manusia dalam bekerja sama. Karena sebagian besar perbendaharaan pengetahuan dibangun atas dua pilar utama yaitu semantik dan matematika, maka web semantik menyimpan potensi yang sangat besar. Pada web semantik, informasi akan diberi tag sehingga komputer akan mengerti maknanya. Di dalam membangun sebuah web semantik, hal pertama yang perlu dilakukan adalah mendesain struktur semantik dari web tersebut [16].

Web semantik didefinisikan sebagai sekumpulan teknologi, dimana memungkinkan komputer memahami arti dari sebuah informasi berdasarkan metadata, yaitu informasi mengenai isi informasi. Dengan adanya metadata, komputer diharapkan mampu mengartikan hasil pemasukan

informasi sehingga hasil pencarian menjadi lebih detil dan tepat. W3C mendefinisikan format metadata tersebut adalah Resource Description Framework (RDF). Tiap unit dari RDF terdiri dari tiga komposisi, yaitu subject, predicate, dan object. Subject dan predicate adalah entitas yang ditunjukkan oleh teks, sedangkan predicate adalah komposisi yang menerangkan sudut pandang dari subject yang dijelaskan object. Hal yang paling menarik dari RDF yaitu object dapat menjadi subject yang nantinya diterangkan oleh object yang lainnya, sehingga object atau masukan dapat diterangkan secara jelas dan detil serta sesuai dengan keinginan pengguna yang memberikan masukan [16].

Untuk mencapai tujuannya dibutuhkan pemberian meaning ke dalam masing-masing konten (sebagai atribut) yang akan digunakan oleh teknologi web semantik, yaitu ke dalam beberapa layer sebagai berikut [1]:

- a. XML Layer, untuk merepresentasikan data.
- b. RDF Layer, untuk merepresentasikan pengertian dari data.
- c. Ontology Layer, untuk merepresentasikan bentuk umum aturan/kesepakatan mengenai pengertian dari data.
- d. Logic Layer, untuk menerapkan intelligent reasoning dengan data yang bermakna.



Gambar 2. 1 Layer Web Semantik

2.2.3 Teknologi data semantik

Teknologi data semantik juga biasa disebut sebagai web3.0 sangat berguna dalam memecahkan masalah yang dimiliki world wide web. Ini mengacu pada versi W3C dari data tertaut web. Teknologi ini memberi pengguna kemampuan untuk membuat penyimpanan data di web, menulis aturan untuk menangani data, dan membangun kosakata (W3.org, 2019) [21]. Ini mendefinisikan dan menghubungkan data di web atau di dalam perusahaan atau perusahaan dengan mengembangkan interelasi yang menggambarkan diri sendiri, bahasa untuk mengekspresikan hubungan data yang sangat baik antara mesin dengan cara yang dapat diproses (W3.org, 2019) [21]. Tim Berners-Lee adalah penemu world wide web dan orang pertama yang mengusulkan ide tersebut pada akhir 1980-an (Cambridge Semantik, 2019). DBpedia adalah contoh kumpulan data tertaut yang menyajikan konten Wikipedia di RDF (Anon, 2019) [22].

Teknologi web semantik menggunakan istilah yang disebut 'tiga' untuk mewakili hubungan antara subjek dan objek. Hubungan antara subjek dan objek dilakukan dengan predikat. Contoh triple dari Nutrifoods terlihat seperti ini: pisang has_minerals calcium. Dari contoh yang diberikan pisang adalah subjeknya, has_minerals adalah predikatnya dan kalsium adalah objeknya. Objek dan subjek setara dengan entitas, yang disebut kelas. Predikat adalah properti entitas. Properti data, properti objek, dan properti anotasi adalah jenis properti yang berbeda.

Tiga kali lipat perlu digunakan untuk membuat kumpulan data, yang berarti beberapa konsep harus dipahami. Konsepnya adalah RDF (Resource Description Framework), SPARQL (Simple Protocol and RDF Query Language), URI (Universal Resource Identifier. URI memungkinkan untuk menggunakan hal yang serupa dengan yang lain. RDF digunakan dalam data semantik untuk pertukaran data (W3.org, 2019). RDF menggunakan tiga kali lipat untuk mengekspresikan data orang dan mesin (W3.org, 2019) [21].

SPARQL adalah berorientasi data dan bahasa query yang digunakan untuk query data semantik (Ontoteks, 2019a). Ini adalah bahasa yang digunakan untuk kueri grafik RDF. Ini menggunakan awalan URI dan memfilter hasil kueri, mengurutkannya, dan mengelompokkannya berdasarkan variabel. Ini memiliki bentuk kueri CONSTRUCT, ASK, SELECT, DESCRIBE. Kueri SELECT digunakan untuk mendapatkan nilai dari file RDF. Beberapa pengubah kueri adalah LIMIT, ORDER BY, OFFSET, BIND, GROUP BY. LIMIT membatasi hasil yang dapat ditampilkan ke nomor tertentu. OFFSET menghapus jumlah hasil dari yang pertama ke nomor apa pun yang telah diputuskan untuk dihapus. ORDER BY

mengatur (mengurutkan) hasil yang ditampilkan dalam urutan tertentu tergantung pada apa yang digunakan setelahnya. GROUP BY memungkinkan agregasi lebih dari satu atau lebih properti. BIND mengizinkan nilai dari file RDF untuk ditetapkan ke variabel dari ekspresi jalur properti atau pola dasar [23].

2.2.4 Ontology

Ontologi adalah suatu konseptual yang formal dari sebuah domain tertentu yang dipakai bersama oleh kelompok orang [4]. Sedangkan menurut Chandrasekaran, B. dan Josehson, J. ontologi merupakan teori tentang makna dari suatu obyek, properti dari suatu obyek, serta relasi obyek tersebut yang mungkin terjadi pada suatu domain pengetahuan [2]. Ontologi sangat penting karena dapat digunakan menerangkan tentang struktur suatu disiplin ilmu. Secara teknis sebuah ontologi direpresentasikan dalam bentuk classes, properties, slots, dan instance.

- Class, menerangkan konsep (atau makna) suatu domain. Class adalah kumpulan dari elemen dengan properti yang sama. Suatu class dapat mempunyai turunan subclass yang menerangkan konsep yang lebih spesifik.
- Properti, menerangkan konsep nilai-nilai, status, terukur yang mungkin ada untuk domain.
- Slot, merupakan representasi dari kerangka pengetahuan atau relasi yang menerangkan properti dari class dan instance.

- Instance, adalah individu yang telah dibuat (diciptakan).
Instance dari sebuah sub class merupakan instance dari suatu superclass.

2.2.5 Bahasa Ontology Web

Meskipun ontologi memiliki sejarah panjang dalam Artificial Intelligence (AI), pemaknaan konsep ini masih menimbulkan banyak kontroversi dalam diskusi, baik di dalam maupun di luar AI. Kami mengikuti definisi AI klasik: ontologi adalah *aspesifikasi formal dari sebuah konseptualisasi*, yaitu, pandangan dunia yang abstrak dan disederhanakan yang ingin kita wakili, dijelaskan dalam bahasa yang dilengkapi dengan semantik formal. Dalam representasi pengetahuan, ontologi adalah deskripsi konsep dan hubungan dalam domain aplikasi. Tergantung pada pengguna ontologi ini, deskripsi seperti itu harus dapat dimengerti oleh manusia dan/atau oleh agen perangkat lunak. Di banyak bidang lain - seperti dalam sistem informasi dan database, dan dalam rekayasa perangkat lunak - sebuah ontologi akan disebut sebagaikema konseptual. Ontologi bersifat formal, karena pemahamannya harus tidak ambigu, baik dari segi sintaksis maupun semantik.

Para peneliti di AI adalah yang pertama mengembangkan ontologi dengan tujuan memfasilitasi berbagi pengetahuan otomatis. Sejak awal tahun 90-an, ontologi telah menjadi topik penelitian yang populer, dan beberapa komunitas penelitian AI, termasuk rekayasa pengetahuan, akuisisi pengetahuan, pemrosesan bahasa alami, dan representasi pengetahuan, telah

menyelidikinya. Baru-baru ini, gagasan ontologi menjadi luas di bidang-bidang seperti integrasi informasi cerdas, sistem informasi kooperatif, pencarian informasi, perpustakaan digital, e-commerce, dan manajemen pengetahuan. Ontologi secara luas dianggap sebagai salah satu teknologi dasar untuk Web Semantik: ketika membuat anotasi dokumen web dengan informasi yang dapat diinterpretasikan mesin mengenai merekasi, arti istilah yang digunakan dalam anotasi semacam itu harus diperbaiki dalam ontologi (bersama). Penelitian di Web Semantik telah mengarah pada standarisasi bahasa ontologi web tertentu. Bahasa ontologi adalah sarana untuk menentukan pada tingkat abstrak - yaitu, pada konseptuallevel – apa yang selalu benar dalam domain yang diminati. Lebih tepatnya, kita dapat mengatakan bahwa bahasa ontologi harus mampu mengekspresikankendala, yang mendeklarasikan apa yang harus dimiliki dalam setiap instansiasi konkret yang mungkin dari domain. Berikut ini, kami akan memperkenalkan berbagai cara untuk memaksakan batasan pada domain, melalui pernyataan yang diungkapkan adalah beberapa bahasa ontologi yang sesuai [28].

2.2.6 Proses Pengembangan Ontologi

Terdapat berbagai pendapat mengenai tahapan proses pengembangan sebuah model ontologi. Salah satunya menurut Tijerino, Y., dkk., [14], tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan ontologi adalah:

- Tahap Penentuan Domain
- Tahap Penggunaan Ulang
- Tahap Penyebutan Istilah-istilah pada Ontologi

- Tahap Pendefinisian Kelas dan Hirarki Kelas
- Tahap Pendefinisian Properti
- Tahap Pendefinisian Konstrain dan Slot
- Tahap Pembuatan Instance

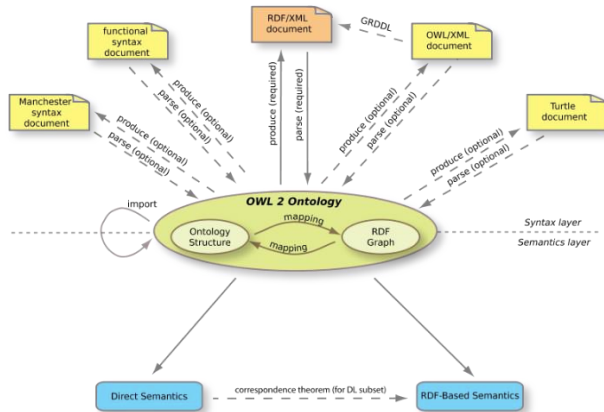
2.2.7 Ontology Web Language (OWL)

OWL adalah bahasa ontologi untuk sebuah web semantik yang dikembangkan oleh W3C kelompok kerja Web Ontology. Pada mulanya OWL didesain untuk merepresentasikan informasi tentang kategori dari sebuah objek dan bagaimana objek tersebut berhubungan. OWL dapat juga menyediakan informasi tentang objek itu sendiri. Sebagai hasil usaha yang dilakukan oleh kegiatan Semantic Web W3C, OWL harus sesuai dengan visi web semantik, yaitu bahasa yang dikelompokkan bersama-sama dengan XML dan RDF. OWL yang diharapkan menjadi salah satu bahasa ontologi harus dapat merepresentasikan bagian-bagian yang berguna dalam sebuah ontologi [17]. Dalam usahanya untuk mendukung kemampuan dan skenario yang telah disepakati, OWL menggunakan kemampuan RDF untuk penjabaran statis dan kemampuan struktur kelas serta properti dari skema RDF. OWL dapat mendeklarasikan kelas dan mengorganisasikan kelas tersebut ke dalam hierarki subkelas, sama seperti skema RDF. Kelas OWL dapat dijelaskan sebagai kombinasi logikal (irisan, gabungan, komplemen) dari kelas lainnya, atau sebagai penjelasan satu-persatu dari objek yang dimaksud serta melebihi kemampuan skema RDF. OWL dapat juga mendeklarasikan properti, mengorganisasikan properti tersebut ke dalam hierarki “subproperty”, dan menyediakan domain dan range untuk properti tersebut, seperti pada skema

RDF. Domain dari properti OWL adalah kelas dalam OWL, dan range dapat berupa kelas dalam OWL atau tipe data yang dideklarasikan dari luar seperti string atau integer. OWL dapat menetapkan bahwa properti tersebut adalah transitif, asimetrik, fungsional, atau bertolak belakang dengan properti lainnya [17]. OWL dapat mengekspresikan objek (dapat juga disebut ‘individu’) mana yang dimiliki oleh kelas yang mana, dan apa nilai properti untuk sebuah individu. Pernyataan yang sama dapat dibuat pada kelas dan properti, pernyataan disjoint dapat dibuat pada kelas, serta equality dan inequality dapat juga disisipkan di antara individu [17]. Kemampuan OWL yang lebih dari RDF adalah kemampuannya untuk menyediakan pembatasan pada bagaimana posisi properti terhadap kelas. OWL dapat mendefinisikan kelas mana yang mempunyai properti terbatas yang membuat semua nilai untuk properti tersebut, sehingga semua nilai untuk properti dalam instance harus dimiliki oleh kelas tertentu (atau tipe data) [17]. Beberapa hal yang dapat dilakukan OWL adalah [17]:

- a. Mendeklarasikan kelas, seperti ‘negara’, ‘orang’, ‘mobil’.
- b. Menyatakan bahwa ‘artis’ adalah subkelas dari ‘orang’.
- c. Menyatakan bahwa ‘Indonesia’ dan ‘Amerika Serikat’ adalah anggota kelas ‘negara’.
- d. Mendeklarasikan ‘bangsa’ sebagai properti yang menghubungkan kelas ‘orang’ (sebagai domain) dan kelas ‘negara’ (sebagai range).
- e. Menyatakan bahwa ‘umur’ adalah properti, dengan ‘orang’ sebagai domain dan integer sebagai range.
- f. Menyatakan bahwa Johny Depp sebagai anggota dari kelas ‘artis’.
- g. Menyatakan bahwa ‘negara’ dan ‘orang’ adalah kelas yang disjoint.

- h. Menyatakan bahwa ‘Kanada’ dan ‘Jerman’ adalah individu yang berbeda.
- i. Mendeklarasikan ‘memiliki warga’ sebagai kebalikan dari properti ‘bangsa’.
- j. Menyatakan bahwa kelas ‘tidak ada negara’ dibuat untuk semua anggota dari kelas ‘orang’ yang tidak memiliki nilai untuk properti ‘bangsa’.



Gambar 2. 2 Ontology Web Language (OWL)

Elemen-elemen dalam OWL [2]:

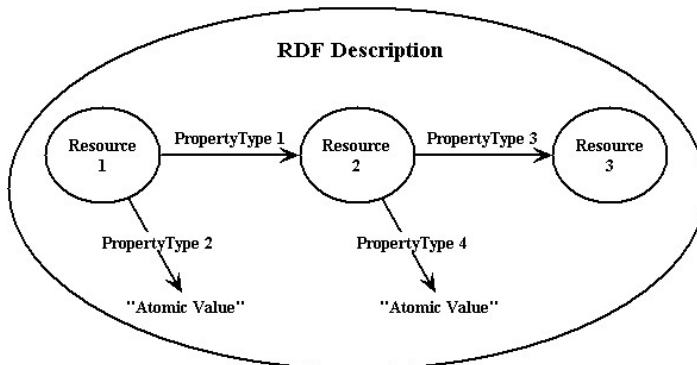
- a. Class OWL mendefinisikan root dari semua yang ada dengan owl:Thing. Jadi semua kelas yang dibuat secara implisit merupakan subkelas owl:Thing. Pembuatan kelas menggunakan owl:Class dan menyatakan subkelas dengan rdfs:subClassOf. ISSN. 1412-0100 VOL 15, NO 1, APRIL 2014 Gunawan, Fandi Halim | JSM STMIK Mikroskil 55

- b. Individual Individual atau disebut juga instance adalah anggota (member) dari kelas. Instance ini dapat dipandang sebagai objek yang ada pada domain yang dibahas. Sama seperti owl:Class yang menjadi meta level untuk kelas, begitu pula kelas yang telah didefinisikan menjadi meta level untuk instance.
- c. Property Property merupakan binary relation. Ada dua jenis property pada OWL, yaitu ObjectProperty (relasi antara instance dari dua kelas) dan DatatypeProperty (relasi antara instance dengan RDF literal dan tipe data XML Schema). Sama halnya seperti kelas yang dapat dinyatakan secara hierarki, begitu pula property dapat dinyatakan sebagai subPropertyOf dengan rdfs:subPropertyOf. Untuk memberikan batasan pada suatu property dapat digunakan rdfs:domain dan rdfs:range yang disebut juga sebagai global restriction karena berlaku untuk umum dan tidak terbatas pada kelas tertentu. Ada 2 (dua) hal terkait dengan property, yaitu:
- a. Characteristic, memberikan tambahan keterangan untuk property, yaitu inversOf, TransitiveProperty, SymmetricProperty, FunctionProperty, dan InverseFunctionalProperty.
 - b. Restriction, disebut juga sebagai local restriction karena memberikan batasan pada definisi suatu kelas, seperti pada contoh yang diberikan sebelumnya tentang kardinalitas dengan restriction dan onProperty. Ada tiga macam restriction, yaitu quantifier, cardinality, dan hasValue. Untuk menentukan quantifier digunakan allValuesFrom dan someValuesFrom.

2.2.8 Resource Description Framework (RDF)

Ketika mem-publish linked data di web, informasi tentang sumber daya direpresentasikan dengan menggunakan RDF. RDF menyediakan model data yang sangat sederhana di satu sisi, tetapi sangat disesuaikan terhadap arsitektur web di sisi lainnya. Dalam RDF, sebuah deskripsi dari sumber direpresentasikan sebagai sejumlah triple. Tiga bagian dari setiap triple disebut subject, predicate, dan object. Sebuah contoh struktur dasar triple dari kalimat sederhana adalah sebagai berikut [18]:

Chris has the email address chris@bizer.de (subject) (predicate) (object)
Subject dari triple adalah URI yang mendefinisikan sumber. Object dapat berupa nilai literal sederhana, seperti string, numerik, atau tanggal, atau URI dari sumber daya lainnya yang berkaitan dengan subject. Predicate mengindikasikan hubungan di antara subject dan predicate, misalnya ini adalah nama atau tanggal lahir. Predicate juga berupa URI. URI predicate didapatkan dari kamus data (vocabularies), yaitu sejumlah URI yang dapat digunakan untuk merepresentasikan informasi tentang domain tertentu [17].



Gambar 2. 3 Resource Description Framework (RDF)

2.2.9 Skema Resource Description Framework (RDF)

RDF adalah bahasa universal yang mengizinkan pengguna untuk menjelaskan sumber daya menggunakan kosakata mereka sendiri. Namun RDF tidak dapat mengasumsikan mengenai suatu domain tertentu, begitu juga dalam melakukan pendefinisian makna dari banyak domain. Kekurangan ini dapat dilakukan dengan skema RDF. Skema RDF dapat dipandang sebagai kamus data untuk mendeskripsikan properti dan kelas dari sumber daya RDF [27].

Mekanisme yang diadopsi dalam RDF untuk mengatur ekspresi tentang batas adalah dengan membuat resources, properties, types dan statements sebagai objek utama didalam web. Artinya, ekspresi tersebut memiliki URI dan tidak dibatasi pada level dasar untuk dikombinasikan sedemikian rupa.

2.2.10 Triple dan Graph

RDF merepresentasikan sebuah pernyataan sederhana tentang sumber daya dalam bentuk sebuah graph beserta node dan busurnya. Sekumpulan triple disebut dengan RDF graph, dimana setiap triple merepresentasikan sebuah pernyataan hubungan antara hal-hal yang dinotasikan oleh node yang ditujunya [4]. Elemen dasar model RDF adalah triple: sebuah resource (sebagai subject) yang dihubungkan dengan resource yang lain (sebagai object) melalui sebuah resource ketiga (sebagai predicate). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sebuah resource <subject> memiliki property <predicate> dengan value <object> [26].

Sebuah node dapat memiliki sebuah URI dengan pilihan

fragment identifier (URI reference atau URIref), literal atau blank. Referensi URI atau literal digunakan sebagai sebuah node yang mengacu pada apa yang direpresentasikan oleh node tersebut. Referensi URI digunakan sebagai predikat yang mengidentifikasi hubungan antara sesuatu yang diwakili oleh node dan sesuatu dimana node tersebut terhubung. Sebuah predikat URI dapat juga berupa node dalam graph [26]

2.2.11 Class

Sumber daya dapat dikelompokkan menjadi grup-grup disebut kelas. Anggota kelas dikenal sebagai instances dari kelas. Kelas adalah sumber daya itu sendiri, kelas sering diidentifikasi dengan RDF URI Reference dan dapat dijelaskan menggunakan RDF properties. Property `rdf:type` dapat digunakan untuk menyatakan bahwa sebuah sumber daya adalah sebuah instance dari kelas [26].

RDF membedakan antara sebuah kelas dan sekumpulan instance-nya. Sesuatu yang berhubungan dengan setiap kelas adalah sebuah kumpulan yang disebut perluasan sebuah kelas. Dua buah kelas dapat memiliki sekumpulan instance yang sama namun menjadi kelas yang berbeda. Sebagai contoh, kantor pajak dapat mendefinisikan kelas orang yang hidup di alamat yang sama. Kantor pos dapat mendefinisikan kelas orang yang alamatnya memiliki kode pos yang sama. Hal ini sangat memungkinkan memiliki instance yang sama, namun memiliki properti yang berbeda.

2.2.12 Property

RDF property adalah relasi antara subject resource dan object resource. Spesifikasi berikut menjelaskan tentang konsep subproperty. `Rdfs:subPropertyOf` dapat digunakan untuk menyatakan bahwa sebuah property adalah subproperty dari property yang lain. Jika property P adalah subproperty dari property P', maka semua pasangan resource yang dihubungkan dengan P berhubungan juga dengan P' [26].

2.2.13 Protégé

Protégé adalah platform open-source gratis yang menyediakan serangkaian alat bagi komunitas pengguna yang berkembang untuk membangun model domain dan aplikasi berbasis pengetahuan dengan ontologi [9]. Protégé memberikan kemudahan untuk pengembangan prototype. Protégé digunakan untuk membuat sebuah struktur ontologi. Protégé menyimpan ontologi dalam berbagai format, termasuk database relasional, UML, XML, dan RDF.



Gambar 2. 4 Protégé

2.2.14 Apache Jena Fuseki

Apache jena fuseki adalah kerangka kerja java open source gratis, yang digunakan untuk membangun data terkait dan aplikasi web semantik. (Jena.apache.org, 2016). Itu dapat berjalan sebagai server mandiri, aplikasi web java atau sebagai layanan sistem operasi. Keamanannya disediakan oleh Apache Shiro (Jena.apache.org, 2016). Sparqlib menghubungkan file index.php ke server fuseki. Kueri dijalankan di server fuseki dan di bagian evaluasi dan penggunaan laporan, kueri yang digunakan akan dijelaskan secara rinci [20].



Gambar 2. 5 Apache Jena Fuseki

2.2.15 SPARQL

SPARQL adalah akronim untuk Simple Protocol And RDF Query Language. Model data RDF berupa suatu statemen dalam bentuk triple yang terdiri dari subyek, predikat, dan obyek. Untuk mendapatkan informasi dari suatu graph RDF dibutuhkan suatu query. SPARQL merupakan suatu bahasa query yang dapat digunakan untuk mengakses data pada web semantic [19].

SPARQL merupakan bahasa query untuk mengambil data yang ditulis menggunakan RDF atau XML. SPARQL dapat menghubungkan antar sumber data. Di internet banyak tersedia interface untuk SPARQL seperti SNORQL. Standar SPARQL mendefinisikan protocol jaringan untuk bertukar query dan bahasa untuk mengekspresikan query [19].

2.2.16 Basis Data

Database atau sering juga disebut basis data adalah sekumpulan informasi yang disimpan dalam komputer secara sistematis dan merupakan sumber informasi yang dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer database berfungsi untuk menyimpan informasi atau data. Untuk mengelola database diperlukan software yang sering disebut dengan DBMS (database management system). Dengan DBMS pengguna atau user dapat membuat, mengelola, mengontrol dan mengakses database dengan mudah, praktis dan efisien. Database terdiri dari tabel yang didalamnya terdapat field-field, dan sebuah database bisa terdiri dari beberapa tabel. (Madcoms, 2011:12) [12].

Database adalah representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpulkan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Dalam maksud yang sama, bisa juga diartikan sebagai sekumpulan informasi yang disusun sedemikian rupa untuk dapat diakses oleh sebuah software tertentu. Database tersusun atas bagian yang disebut field dan record yang tersimpan dalam sebuah file. (Febrian, 2007:133) [3].

2.2.17 Model Basis Data

Model basis data merupakan sekumpulan dari berbagai konsep basis data yang di-dalamnya merepresentasikan beragam relasi dan juga struktur data yang ada di dalam basis data tersebut. Adapun esensi dari model basis data merupakan tempat dimana data akan disimpan. Memang kita tidak akan pernah bisa melihat seperti apa model basis data MODEL BASIS DATA tersebut. Akan tetapi, Anda masih bisa mengeceknya melalui algoritma yang digunakannya. Secara umum, model basis data dibagi menjadi 4 yakni flat-data, hierarki, jaringan, dan juga relasional. Sementara itu, terdapat model baru yang saat ini telah berhasil dikembangkan oleh beberapa periset yang mana mereka menyebutnya sebagai sebuah sistem pasca relasional. Sementara yang lainnya menggunakan pendekatan yang benar-benar tidak sama. Untuk nama-nama yang saat ini sedang dikembangkan oleh para periset tersebut diantaranya [6].

1. DBMS deduktif
2. DBMS semantic
3. DBMS pakar
4. DBMS berorientasi pada objek
5. DBMS yang bersifat relasional universal

Perlu dipahami bahwa model basis data merupakan sekumpulan dari berbagai perangkat konseptual yang digunakan untuk menggambarkan suatu data, semantik data, relasi data, batasan data, dan lain sebagainya. Model pada basis data tersebut nantinya bisa digunakan untuk mengetahui seperti apa pernyataan dari hubungan antar basis data. Model-Model Basis Data :

1. Model Data Flat-le atau Flat-le Data Model:

Model data dari le datar ini bisa juga dinamakan sebagai at le data model. DisiniAnda akan menemukan le yang jumlahnya lebih dari satu dimana kesemua letersebut bisa dibaca.Biasanya file tersebut berbentuk teks yang nanti akan dis-impan pada suatu fields dimana setiap fieldsnya sudah dilengkapi dengan pan-jang konstan maupun juga panjang bervariasi yang kemudian dipisahkan olehmasing-masing karakter atau delimiter.

1.2.8.1 Model Data Hirarki

Perlu dipahami bahwa model dari data hirarki memiliki satu tingkat diatas data at le yang berkaitan dengan kemampuan di dalam menemukan maupun juga memelihara setiap relasi yang ada yang dimiliki oleh kelompok data. Beberapa ciri yang dimiliki oleh model basis data jenis ini antara lain sebagai berikut:

1. Arsitektur yang dimiliki oleh model basis data jenis hirarkitercipta dengan berdasarkan hubungan child atau parent. Pada saat menggunakan model basis data hirarki,maka nanti root table maupun juga parent table akan berada pada susunan yang palingatas. Kemudian ia akan langsung terhubung ke child table yang dikoneksikandengan data.

Kelebihan menggunakan model hirarki: Ada beberapa kelebihan dari penggunaan model data hirarki, yaitu:

1. Data akan dengan cepat bisa dilakukan retrieve
2. Integritas antar data akan lebih mudah diatur sesuai dengan keperluan

Sementara untuk kelemahannya antara lain :

1. Seseorang yang menggunakan model ini harus benar-benar familiar terhadap susunan basis data.
2. Akan terjadi reduksi data.

Data Jaringan atau Network Data Model Model data jaringan merupakan model yang sebenarnya merupakan perbaikan dari model hirarki. Adapun perbaikan yang dilakukan adalah dengan penambahan root table ketika hendak melakukan share terhadap child table. Selain itu, disini child table akan memiliki banyak opsi untuk root table. Artinya, ketika ia hendak memperoleh akses menuju child table, maka tidak perlu lagi untuk mengakses root table sebelumnya. Contoh untuk model data jaringan adalah seperti gambar di bawah ini:

Kelebihan menggunakan model data jaringan :

1. Data yang mudah diakses
2. Kemudahan ketika hendak memodelkan basis data yang bersifat kompleks.

3. Bisa dengan mudah ketika hendak membentuk query yang kompleks di dalam retrieve data.

Kekurangan model data jaringan :

1. Struktur datanya yang tidak mudah ketika hendak melakukan modifikasi.
2. Pengguna harus benar-benar memahami seperti apa struktur datanya.

1.2.8.2 Model Data Relasional

Model data yang satu ini merupakan yang paling banyak digunakan. Unit yang disimpan adalah tabel maupun kelompok data yang memiliki hubungan antara yang satu dengan yang lain. Tabel yang saling terhubung tersebut akan dihubungkan oleh sebuah kunci. Kelebihan model data relasional :

1. Kecepatan dalam mengakses data
2. Data yang terkenal lebih akurat
3. Struktur datanya yang mudah dilakukan modifikasi
4. Kemudahan dalam membangun maupun memodifikasi program pada aplikasi

Kekurangan model data relasional :

1. Pengguna harus benar-benar paham tentang hubungan antar tabel
2. Pengguna harus menguasai SQL.

1.2.8.3 Basis Data Basis Data memiliki beberapa model

Model Basis Data adalah kumpulan dari konsepsi pada suatu Basis Data yang biasanya mewakili struktur dan relasi data yang terdapat pada suatu Basis Data. Sebuah model Basis Data adalah tempat dimana data atau suatu metodologi untuk menyimpan data. Model Basis Data menyatakan hubungan antar rekaman yang tersimpan dalam Basis Data. Jenis-jenis Model Basis Data:

1. Basis data individual :

Basis data individual merupakan basis data yang telah digunakan oleh perse-orangan. Biasanya juga basis data seperti ini banyak kita temui di lingkungan PC. Visual data BASE, Corel Paradox, dan Filemaker Pro merupakan contoh perangkat lunak yang biasa akan digunakan untuk mengelolabasi data untuk kepentingan pribadi/kita semua.

2. Basis data perusahaan :

Basis data perusahaan merupakan basis data yang dimaksudkan untuk dapat diakses oleh beberapa pegawai dalam sebuah perusahaan dalam sebuah lokasi. Basis data seperti ini dapat disimpan dalam sebuah server atau para pemakai dapat mengakses dari masing-masing komputer yang akan berkedudukan sebagai client.

3. Basis data terdistribusi :

Basis data terdistribusi merupakan basis data yang telah disimpan pada sejumlah komputer yang akan terletak pada beberapa lokasi. Model seperti ini banyak digunakan bank

yang akan memiliki sejumlah cabang di berbagai kota ataumelayani transaksi perbankan yang dapat bersifat online. Berikut ini merupakan jenis - jenis dari basis.

4. Basis data publik :

Basis data publik merupakan basis data yang dapat juga diakses oleh siapa saja (publik). Sebagai contohnya, banyak situs web (yang misalnya yahoo atau about.com) yang akan menyediakan data yang bersifat publik dan dapat diambil siapa saja secara gratis. dengan demikian, adakalanya seseorang harus menjadi anggota atau membayar iuran untuk memperoleh data publik.

1.2.8.4 Fungsi Basis Data

Basis data juga memiliki fungsi umum yang banyak diterapkan dalam dunia industri di seluruh dunia untuk dapat mendukung system atau aplikasi yang digunakan pada setiap industri. Berikut beberapa fungsi ini fungsi dasar dari database yakni :

1. Database berfungsi untuk mengklasikasikan data untuk mudah digunakan dan dipahami penggunaanya.
2. Menghindari adanya duplikasi dan juga inkonsistensi dari suatu data.
3. Memudahkan dalam menyimpan dan mengakses data.
4. Memudahkan dalam mengupdate dan menghapus data.
5. Menjamin kualitas data dan informasi yang terkandung didalamnya dan dapat diakses.

6. Merupakan suatu solusi penyimpanan data.
7. Mendukung kinerja aplikasi dalam penyimpanan data.

1.2.8.5 Manfaat Basis Data

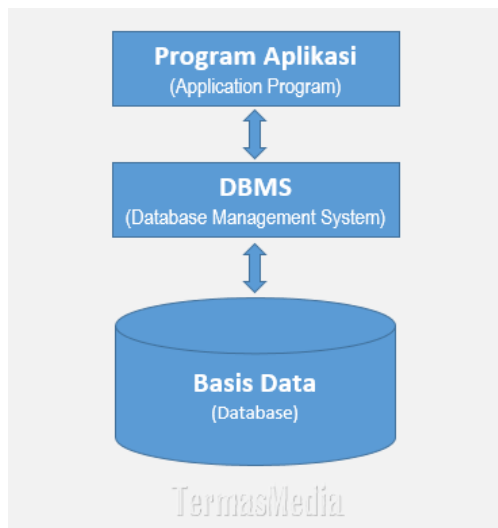
1. Kecepatan dan Kemudahan (Speed)
2. Kebersamaan Pemakaian (Sharability)
3. Pemusatan Kontrol Data
4. Efisiensi Ruang Penyimpanan (Space)
5. Keakuratan (Accuracy)
6. Ketersediaan (Availability)
7. Kelengkapan (Completeness)
8. Keamanan (Security)
9. Kemudahan dalam Pembuatan Program Aplikasi Baru

2.2.18 Database Management System (DBMS)

Database Management System (DBMS) adalah suatu perangkat lunak yang ditujukan untuk menangani penciptaan, pemeliharaan, dan pengendalian akses data. Dengan menggunakan perangkat lunak ini pengelolaan data menjadi mudah dilakukan. Selain itu perangkat lunak ini juga menyediakan berbagai peranti yang digunakan. (Kadir, 2008:17). Fungsi dari database management system (DBMS) yaitu [10]:

1. Data Definition, DBMS harus dapat mengolah pendefinisian data.

2. Data Manipulation, DBMS harus dapat menangani permintaan dari pemakai untuk mengakses data.
3. Data Security dan Integrity, DBMS harus dapat memeriksa security dan integrity data yang didefinisikan oleh DBA.
4. Data Recovery dan Concurrency, DBMS harus dapat menangani kegagalan kegagalan pengaksesan basis data yang dapat disebabkan oleh kesalahan sistem, kerusakan disk.
5. Data Dictionary, DBMS harus menyediakan data dictionary.
6. Performance, DBMS harus menangani unjuk kerja dari semua fungsi seefisien mungkin. Berdasarkan dua pengertian di atas penulis menyimpulkan bahwa Structured Query Language (SQL) merupakan bahasa yang banyak digunakan dalam berbagai produk basis data.



Gambar 2. 6 Database Management System (DBMS)

2.2.19 Aplikasi

Menurut Hasan Abdurahman dan Asep Ririh Riswaya (2014), aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user [5].

Adapun pengertian lainnya menurut para ahli :

- a) Pengertian aplikasi menurut Jogiyanto, Hartono. (1999:12) adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi(*instruction*) atau pernyataan(*statement*) yang disusun sedemikian sehingga komputer dapat memproses input menjadi output [8].
- b) Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penerapan dari rancang system untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.



Gambar 2. 7 Aplikasi

2.2.20 Definisi Sistem

Menurut Jesa Ariawan dan Sri Wahyuni (2015), sistem adalah kumpulan dari sub-sub sistem baik sistem abstrak maupun fisik yang saling terintegrasi dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem adalah setiap sesuatu yang terdiri dari obyek-obyek, atau unsur-unsur, atau komponen - komponen yang bertata kaitan dan bertata hubungan satu sama lain, sedemikian rupa sehingga unsur-unsur tersebut merupakan satu kesatuan pemrosesan atau pengolahan yang tertentu.

Suatu sistem pada dasarnya adalah sekelompok unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Definisi ini dapat dirinci lebih lanjut tentang pengertian sistem secara umum, yaitu:

Setiap sistem terdiri dari unsur-unsur, seperti sistem pernafasan kita terdiri dari suatu kelompok unsur, yang terdiri dari hidung, saluran pernafasan, paru-paru, dan darah.

Unsur-unsur tersebut merupakan bagian terpadu sistem yang bersangkutan, unsur-unsur sistem berhubungan erat satu dengan yang lain dan sifat serta kerjasama antara unsur sistem tersebut mempunyai bentuk tertentu.

Unsur sistem tersebut bekerjasama untuk mencapai tujuan sistem, setiap sistem mempunyai tujuan tertentu. Seperti sistem pernafasan kita bertujuan menyediakan oksigen dan pembuangan karbon dioksida dari tubuh kita bertujuan menyediakan oksigen dan tersebut yang berupa hidung, saluran pernafasan, paru-paru, dan darah bekerjasama satu dengan yang lain dengan proses tertentu untuk mencapai tujuan tersebut.

Suatu sistem merupakan bagian dari sistem lain yang lebih besar, sistem pernafasan kita merupakan bagian dari sistem metabolisme tubuh, contoh sistem lain adalah sistem pencernaan makanan, sistem peredaran darah, dan sistem pertahanan tubuh [8].



Gambar 2. 8 Sistem

2.2.21 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kumpulan informasi didalam sebuah basisdata yang menggunakan model dan media teknologi informasi, dimana sistem informasi sangat penting untuk digunakan dalam pengambilan keputusan bisnis sebuah organisasi atau instansi. Didalam suatu organisasi atau isntansi, informasi merupakan sesuatu hal yang penting didalam mendukung pengambilan keputusan oleh pihak manajemen organisasi atau isntansi. Definisi sistem informasi menurut para ahli yaitu mengemukakan sistem informasi merupakan suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelola transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Wahyudi, 2016) [15].



Gambar 2. 9 Sistem Informasi

2.2.22 Web

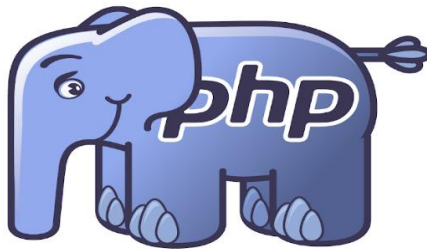
Website atau sering juga disebut dengan web merupakan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi teks, data, gambar, audio, video ataupun gabungan dari semuanya, baik itu bersifat statis maupun dinamis. Keseluruhan dari kumpulan-kumpulan halaman tersebut membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dan dihubungkan dengan jaringan halaman atau hyperlink. Secara harfiah definisi website adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs yang terangkum didalam sebuah domain atau subdomain, atau tepatnya berada didalam WWW (world wide web) yang tentunya terkoneksi dengan internet. Halaman dari website sendiri berupa dokumen yang ditulis dalam format hyper text markup language (HTML) dan diakses melalui HTTP yaitu suatu protokol yang menyampaikan berbagai informasi dari server website untuk ditampilkan kepada para user melalui web browser (Sora, 2014) [13].



Gambar 2. 10 Web

2.2.23 PHP

PHP adalah Bahasa server-side –scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server-side-scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan diesksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirimkan ke browser dengan format HTML. Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh user sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membuat halaman web yang dinamis, yaitu halaman web yang dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web [1].



Gambar 2. 11 PHP

Bab III

Metodologi Penelitian

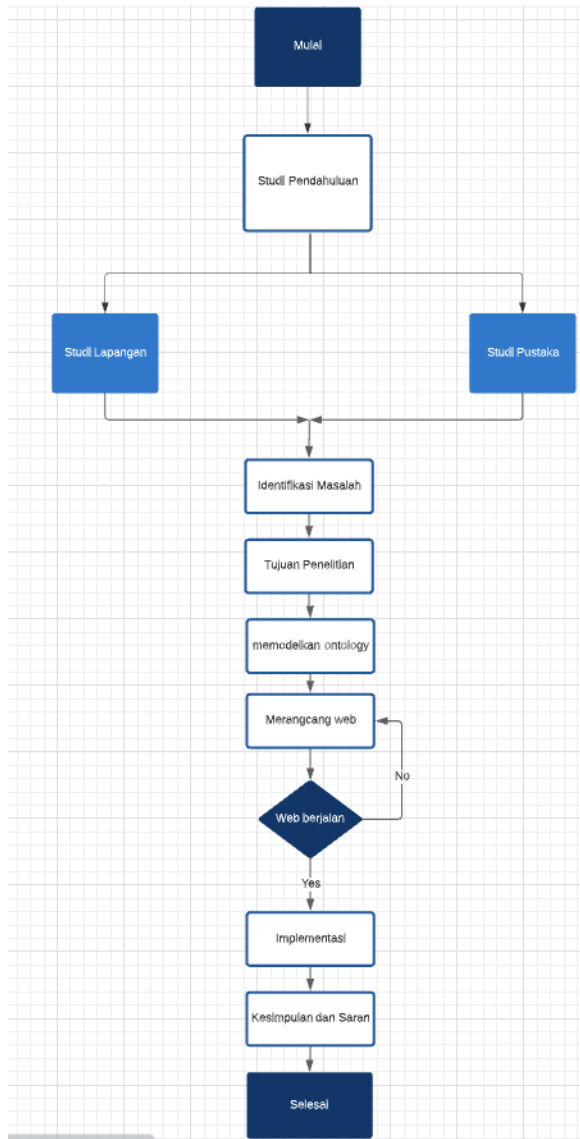
Pada bab ini akan dipaparkan tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas internship ini. Tahapan utama yang dilakukan adalah sebagai berikut.

3.1 Penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan utama. Tahapan pertama dari penelitian adalah sebagai tahapan pra-penelitian, yaitu

- a. tahapan untuk persiapan penelitian. Pada tahap ini diawali dengan pemilihan topik dan dilanjutkan dengan penyampaian proposal.
- b. Tahapan kedua adalah sebagai tahapan penelitian. Beberapa langkah yang ditempuh antara lain melakukan studi literatur, pengumpulan data, dan desain penelitian. Pada studi literatur, dilakukan pencarian bahan yang berhubungan dengan topik penelitian melalui buku, jurnal, dan website. Pada pengumpulan data dan desain penelitian dilakukan beberapa hal, yaitu memodelkan ontologi aplikasi dengan menggunakan *protégé* (mendefinisikan taksonomi untuk aplikasi web semantik yang akan dibangun), memodelkan ontologi konten, dan memodelkan sampel konten. Setelah itu, ontologi aplikasi dan ontologi konten digabungkan sehingga data dapat terintegrasi secara semantik melalui perancangan RDF. Selanjutnya dirancang query yang

berfungsi untuk mengambil pengetahuan yang ada pada RDF tersebut dengan menggunakan SPARQL. Langkah berikutnya adalah mengembangkan layanan museum dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP. Setelah itu dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dikembangkan.

- c. Tahapan ketiga adalah tahapan pasca penelitian. Pada tahap ini diambil kesimpulan dari pengujian-pengujian yang sudah dilakukan dan pemberian saran.



Gambar 3. 1 Kerangka Flowchart

Bab IV

Analisis dan Hasil Pembahasan

4.1 Analisis

Ketika mem-publish linked data di web, informasi tentang sumber daya direpresentasikan dengan menggunakan RDF. RDF menyediakan model data yang sangat sederhana di satu sisi, tetapi sangat disesuaikan terhadap arsitektur web di sisi lainnya. Dalam RDF, sebuah deskripsi dari sumber direpresentasikan sebagai sejumlah triple. Tiga bagian dari setiap triple disebut subject, predicate, dan object. Sebuah contoh struktur dasar triple dari kalimat sederhana adalah sebagai berikut :

Chris	has the email address	chris@bizer.de
(subject)	(predicate)	(object)

Subject dari triple adalah URI yang mendefinisikan sumber. Object dapat berupa nilai literal sederhana, seperti string, numerik, atau tanggal, atau URI dari sumber daya lainnya yang berkaitan dengan subject. Predicate mengindikasikan hubungan di antara subject dan predicate, misalnya ini adalah nama atau tanggal lahir. Predicate juga berupa URI. URI predicate didapatkan dari kamus data (vocabularies), yaitu sejumlah URI yang dapat digunakan untuk merepresentasikan informasi tentang domain tertentu .

RDF adalah ide dasar dalam mendefinisikan sesuatu menggunakan URI dan mendeskripsikan sumber daya dalam istilah-istilah dari properti sederhana dan nilai properti. Ini memungkinkan RDF untuk merepresentasikan pernyataan-pernyataan sederhana tentang sumber daya

sebagai graph dari node dan arc yang merepresentasikan sumber daya, dan properti-propertinya serta nilainya. Pernyataan berikut: “seseorang yang diidentifikasi dengan <http://www.w3.org/People/EM/contact#me>, yang bernama Eric Miller, memiliki alamat email em@w3.org dan memiliki gelar Dr” dapat direpresentasikan dalam RDF graph sebagai berikut.



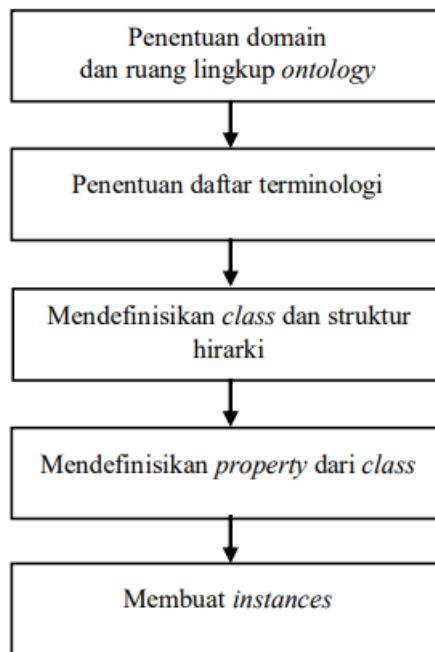
Gambar 4. 1 RDF Graph Yang Mendeskripsikan Eric Miller

RDF juga menyediakan sebuah sintaks berbasis XML (disebut juga RDF/XML) untuk menyimpan data dan pertukaran data.

4.2 Hasil Pembahasan

4.2.1. Perancangan ontologi

Perancangan ontologi memberikan informasi mengenai tahapan-tahapan dalam pembangunan ontology dan menjelaskan mengenai komponen apa saja yang dibutuhkan dalam penggambaran sebuah informasi. Ada beberapa tahapan dalam penelitian perancangan semantik ontology. Tahapan tersebut dijelaskan pada gambar 3.1.



Gambar 4. 2 Tahapan Ontology

4.2.2. Protégé digunakan untuk membuat ontologi untuk proyek ini.

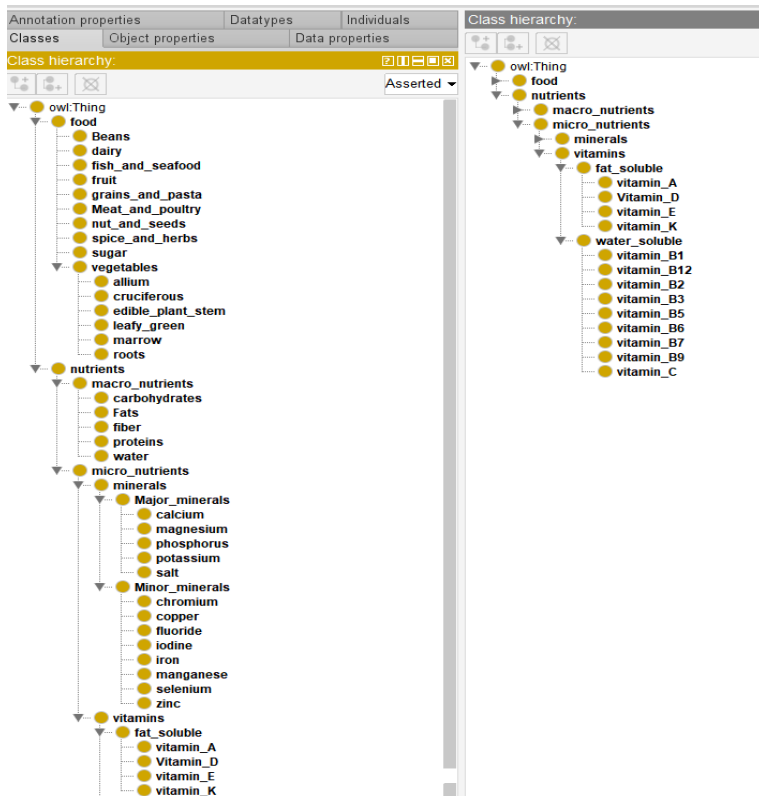
Protégé adalah perangkat lunak berbasis java dan perangkat lunak editor ontologi. anak didik digunakan untuk merancang ontologi situs web Nutrusi Makanan. Ini dikembangkan di sekolah kedokteran universitas Stanford oleh penelitian informatika biomedis Stanford. Ini adalah kerangka kerja editor ontologi berbasis pengetahuan dan open source yang gratis untuk digunakan. Ada dua cara utama untuk memodelkan ontologi yang didukung oleh platform protégé yaitu OWL protégé dan protégé-Frames. Ada beberapa format yang berbeda dimana ontologi anak didik dapat diekspor, ini termasuk: RDF (S), skema XML, OWL (Dcc.ac.uk, 2019) Ini memiliki dua fungsi utama yaitu: memungkinkan pengguna untuk mengisi dan membangun ontologi yang berbasis bingkai yang sejalan dengan OKBC (protokol konektivitas basis pengetahuan terbuka); itu juga memungkinkan pembangunan ontologi untuk web semantik, khususnya OWL (Bahasa Ontologi web W3c) oleh pengguna (Dcc.ac.uk, 2019).

Ontology metrics		Ontology metrics	
Metrics		Object property axioms	
Axiom	1233	SubObjectPropertyOf	10
Logical axiom count	1024	EquivalentObjectProperties	0
Declaration axioms count	176	InverseObjectProperties	0
Class count	58	DisjointObjectProperties	0
Object property count	11	FunctionalObjectProperty	0
Data property count	14	InverseFunctionalObjectProperty	0
Individual count	96	TransitiveObjectProperty	0
Annotation Property count	4	SymmetricObjectProperty	0
Class axioms		AsymmetricObjectProperty	0
SubClassOf	57	ReflexiveObjectProperty	0
EquivalentClasses	0	IrreflexiveObjectProperty	0
DisjointClasses	35	ObjectPropertyDomain	11
GCI count	0	ObjectPropertyRange	10
Hidden GCI Count	0	SubPropertyChainOf	0
Object property axioms		Data property axioms	
SubObjectPropertyOf	10	SubDataPropertyOf	12
EquivalentObjectProperties	0	EquivalentDataProperties	0
InverseObjectProperties	0	DisjointDataProperties	0
DisjointObjectProperties	0	FunctionalDataProperty	0
FunctionalObjectProperty	0	DataPropertyDomain	13
InverseFunctionalObjectProperty	0	DataPropertyRange	12
TransitiveObjectProperty	0	Individual axioms	
SymmetricObjectProperty	0	ClassAssertion	243
AsymmetricObjectProperty	0	ObjectPropertyAssertion	254
ReflexiveObjectProperty	0	DataPropertyAssertion	363
IrreflexiveObjectProperty	0	NegativeObjectPropertyAssertion	0
ObjectPropertyDomain	11	NegativeDataPropertyAssertion	0
ObjectPropertyRange	10	SameIndividual	4
SubPropertyChainOf	0	DifferentIndividuals	0
Data property axioms		Annotation axioms	
SubDataPropertyOf	12	AnnotationAssertion	33
EquivalentDataProperties	0	AnnotationPropertyDomain	0
DisjointDataProperties	0	AnnotationPropertyRangeOf	0
FunctionalDataProperty	0		
DataPropertyDomain	13		
DataPropertyRange	12		

Gambar 4. 3 Metrik Ontologi Nutrifood

Untuk mengembangkan system Nutrisi makanan berbasis ontology yang merupakan teknologi web semantik yang digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan apa saja yang diperlukan dalam membangun aplikasi tersebut. Dalam penelitian ini, ontologi diberi nama “Nutrifoods”.

Adapun struktur ontologinya adalah sebagai berikut:



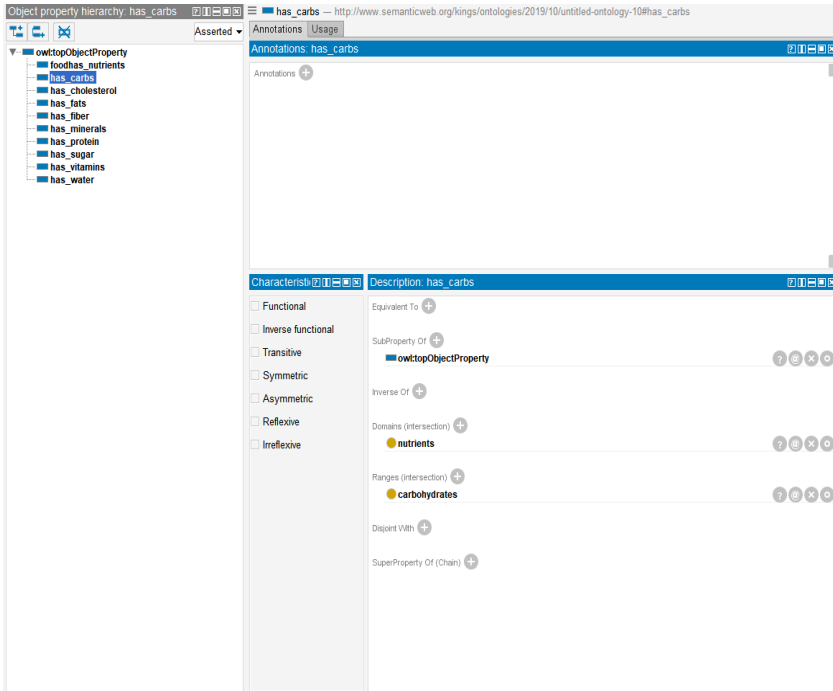
Gambar 4. 4 Susunan Class pada Protégé

Menunjukkan hierarki class yang memiliki class super dan beberapa subclass. Class utama adalah: food dan nutrients. Ada subclass untuk makanan dan nutrisi. Subclass dari kategori food adalah: *Beans*, *dairy*, *fruit*, *grains_and_pasta*, *Meats_and_poultry*, *nut_and_seeds*, *spice_and_herbs*,

sugar, vegetables. Ada subclass yang juga memiliki subclass. Subclass *vegetables*: *allium, cruciferous, edible_plant_stem, leafy_green, marrow, roots*.

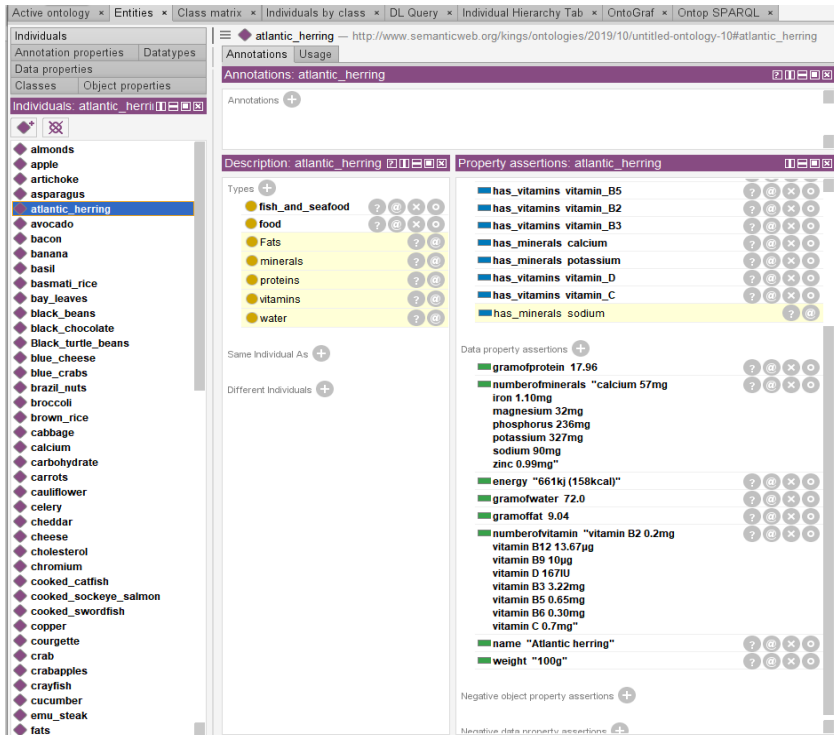
Food mewakili setiap jenis makanan dalam ontologi. *Beans, dairy, fruit, grains_and_pasta, Meats_and_poultry, nut_and_seeds, spice_and_herbs, sugar, vegetables* yang semuanya merupakan subkelas dari food yang mewakili berbagai jenis makanan yang dapat ditemukan dalam ontologi seperti *oranges, cucumber white rice*, dll.

Subclass dari kategori nutrients adalah: *macronutrients* dan *micronutrients*. Kedua subclass ini juga memiliki subclass. Subkelas *macronutrients* adalah: *carbohydrates, Fats, fiber, proteins, water*. Subkelas *micronutrients* adalah: *minerals dan vitamins*. Subclass mineral dan vitamin juga memiliki subclass. Subclass mineral adalah: *major_minerals* dan *minor_minerals*. Subclass *vitamins* adalah: *fat_soluble* dan *water_soluble*. Subclass dari *major_minerals* dan *minor_minerals* memiliki subclass. Subclass *major_minerals* adalah: *calcium, magnesium, phosphorus, potassium, salt*. Subclass *minor_minerals* adalah: *chromium, copper, iodine, iron, manganese, selenium, zinc* dan *fluoride*. Ada juga subclass *fat_soluble* dan *water_soluble*. Subclass dari *fat_soluble* adalah: *vitamin_A, Vitamin_D, vitamin_E dan vitamin_K*. Subclass dari *water_soluble* adalah: *vitamin_B1, vitamin_B12, vitamin_B2, vitamin_B3, vitamin_B5, vitamin_B6, vitamin_B7, vitamin_B9 and vitamin_C*. Nutrients kategori adalah class dengan subclass yang berbeda, yang mana subclass tersebut juga memiliki subclass kemudian dibagi ke dalam kategori khusus untuk memberi pengguna informasi yang akurat tentang setiap nutrisi.



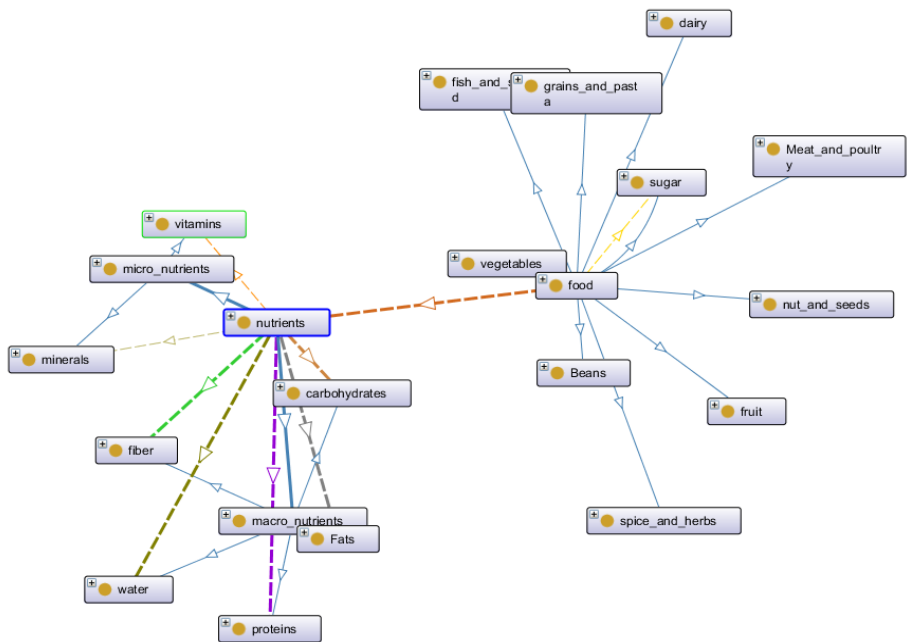
Gambar 4. 5 Object Property

Berikutnya adalah properti data seperti yang ditunjukkan pada gambar. Nutrifoods saat ini memiliki sifat objek yang berbeda seperti *has_carbs*, *has_cholesterol*, *has_fiber*, *has_vitamins*, *has_water*, *has_minerals* danlain-lain seperti yang ditunjukkan pada gambar. Object property *has_carbs* memiliki *nutrients* sebagai domainnya dan *carbohydrates* sebagai ranges. *has_protein*, *has_minerals*, *has_fats*, *has_fiber*, *has_vitamins*, *has_water* memiliki *nutrients* sebagai domainnya.



Gambar 4. 6 Individuals

Gambar menunjukkan beberapa individu yang terdaftar dalam ontologi yang termasuk dalam class food dan nutrients. Turunan dari kelas food dan memiliki properti objek seperti `has_vitamins`, `has_minerals`, `has_fats`, `has_water`, `has_protein`. Property data `has_vitamins` menghubungkannya ke subkelas `vitamins`. `has_vitamins` digunakan lebih dari sekali karena berbagai vitamin yang ditemukan di dalamnya. `has_minerals` juga memiliki lebih dari satu karena perbedaan kategori mineral yang terdapat di dalamnya. itu menghubungkan individu ke subclass `minerals`.



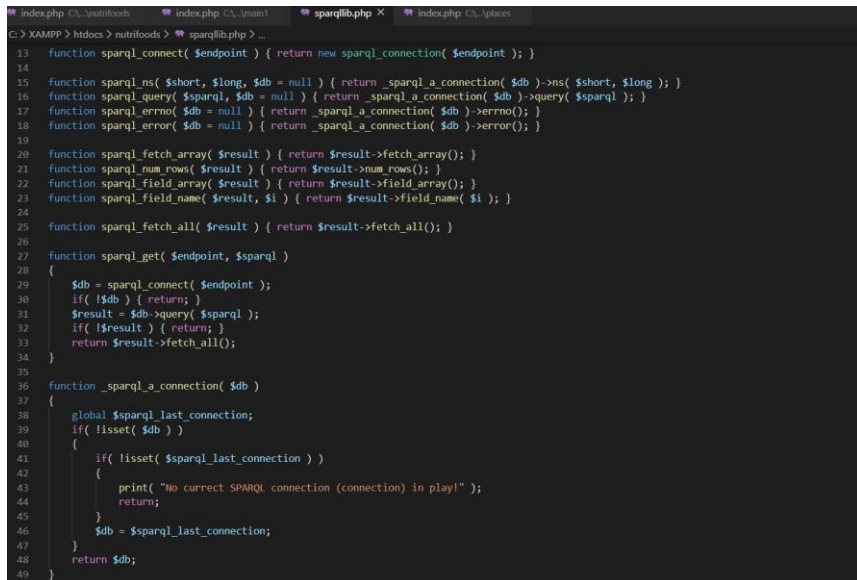
Gambar 4. 7 Graph Hubungan Antar Class

Class utama adalah: food dan nutrients. Ada subclass untuk makanan dan nutrisi. Subclass dari kategori food adalah: *Beans, dairy, fruit, grains_and_pasta, Meats_and_poultry, nut_and_seeds, spice_and_herbs, sugar, vegetables*. Ada subclass yang juga memiliki subclass. Subclass *vegetables*: *allium, cruciferous, edible_plant_stem, leafy_green, marrow, roots*. Garis kuning yang menunjukkan hubungan antara food dan sugar berarti setiap makanan mengandung gula didalamnya.

Subclass dari kategori nutrients adalah: *macronutrients* dan *micronutrients*. Kedua subclass ini juga memiliki subclass. Subclass *macronutrients* adalah: *carbohydrates, Fats, fiber, proteins, water*. Subclass *micronutrients* adalah: *minerals dan vitamins*. Subclass mineral dan vitamin juga memiliki subclass. Subclass mineral adalah: *major_minerals* dan *minor_minerals*. Subclass *vitamins* adalah: *fat_soluble* dan *water_soluble*. Subclass dari *major_minerals* dan *minor_minerals* memiliki subclass. Subclass *major_minerals* adalah: *calcium, magnesium, phosphorus, potassium, salt*. Subclass *minor_minerals* adalah: *chromium, copper, iodine, iron, manganese, selenium, zinc dan fluoride*. Ada juga subclass *fat_soluble* dan *water_soluble*. Subclass dari *fat_soluble* adalah: *vitamin_A, Vitamin_D, vitamin_E dan vitamin_K*. Subclass dari *water_soluble* adalah: *vitamin_B1, vitamin_B12, vitamin_B2, vitamin_B3, vitamin_B5, vitamin_B6, vitamin_B7, vitamin_B9 and vitamin_C*. Nutrients kategori adalah class dengan subclass yang berbeda, yang mana subclass tersebut juga memiliki subclass kemudian dibagi ke dalam kategori khusus untuk memberi pengguna informasi yang akurat tentang setiap nutrisi.

4.2.3. SPARQLIB

SPARQLibrary untuk PHP yang digunakan untuk menghubungkan front-end ke jena fuseki.



```

13 function sparql_connect( $endpoint ) { return new sparql_connection( $endpoint ); }
14
15 function sparql_ne( $short, $long, $db = null ) { return _sparql_a_connection( $db )->ns( $short, $long ); }
16 function sparql_query( $sparql, $db = null ) { return _sparql_a_connection( $db )->query( $sparql ); }
17 function sparql_erro( $db = null ) { return _sparql_a_connection( $db )->erro(); }
18 function sparql_error( $db = null ) { return _sparql_a_connection( $db )->error(); }
19
20 function sparql_fetch_array( $result ) { return $result->fetch_array(); }
21 function sparql_num_rows( $result ) { return $result->num_rows(); }
22 function sparql_field_array( $result ) { return $result->field_array(); }
23 function sparql_field_name( $result, $i ) { return $result->field_name( $i ); }
24
25 function sparql_fetch_all( $result ) { return $result->fetch_all(); }
26
27 function sparql_get( $endpoint, $sparql )
28 {
29     $db = sparql_connect( $endpoint );
30     if( !$db ) { return; }
31     $result = $db->query( $sparql );
32     if( !$result ) { return; }
33     return $result->fetch_all();
34 }
35
36 function _sparql_a_connection( $db )
37 {
38     global $sparql_last_connection;
39     if( !isset( $db ) )
40     {
41         if( !isset( $sparql_last_connection ) )
42         {
43             print( "No current SPARQL connection (connection) in play!" );
44             return;
45         }
46         $db = $sparql_last_connection;
47     }
48     return $db;
49 }

```

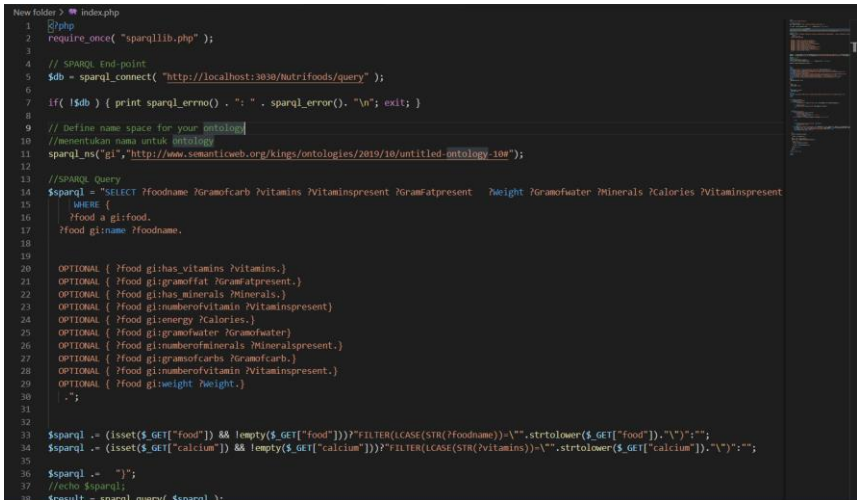
Gambar 4. 8 SPARQLIB

Gambar ini menunjukkan fungsi sparqlib untuk menghubungkan ke server. Ini juga menunjukkan apa yang terjadi ketika tidak terkoneksi.

```
print( "No current SPARQL connection (connection) in
play!" );
```


4.2.4. Aplikasi Web

Bagian ini memperlihatkan aplikasi dan coding yang digunakan untuk menampilkan informasi di front-end.



```

New folder > index.php
1  <?php
2  require_once( "sparql.php" );
3
4  // SPARQL end-point
5  $db = sparql_connect( "http://localhost:3030/Nutrifoods/query" );
6
7  if( !$db ) { print sparql_errno() . " : " . sparql_error(). "\n"; exit; }
8
9  // Define name space for your Ontology
10 //masukan nama untuk Ontology
11 sparql_ns("gi","http://www.semanticweb.org/kings/ontologies/2019/10/untitled-ontology-10#");
12
13 //SPARQL Query
14 $sparql = "SELECT ?foodname ?gramofcarb ?vitamins ?vitaminspresent ?gramfatpresent ?weight ?gramofwater ?minerals ?calories ?vitaminspresent
15 WHERE {
16   ?food a gi:food.
17   ?food gi:name ?foodname.
18
19   OPTIONAL { ?food gi:has_vitamins ?vitamins.}
20   OPTIONAL { ?food gi:gramoffat ?gramfatpresent.}
21   OPTIONAL { ?food gi:has_minerals ?minerals.}
22   OPTIONAL { ?food gi:numberofvitamin ?vitaminspresent.}
23   OPTIONAL { ?food gi:energy ?calories.}
24   OPTIONAL { ?food gi:gramofwater ?gramofwater.}
25   OPTIONAL { ?food gi:numberofminerals ?mineralspresent.}
26   OPTIONAL { ?food gi:gramsofcarbs ?gramofcarb.}
27   OPTIONAL { ?food gi:numberofvitamin ?vitaminspresent.}
28   OPTIONAL { ?food gi:weight ?weight.}
29   OPTIONAL { ?food gi:weight ?weight.}
30   -"";
31
32 $sparql .= "(isset($_GET['food']) && !empty($_GET['food']))?FILTER(CASE(STR(?foodname))~\"".$_GET['food']."\", \"\")~\"";
33 $sparql .= "(isset($_GET['calorie']) && !empty($_GET['calorie']))?FILTER(CASE(STR(?vitamins))~\"".$_GET['calorie']."\", \"\")~\"";
34
35 $sparql .= " \"";
36 //echo $sparql;
37 $result = sparql_query($sparql);
  
```

Gambar 4. 10 Index

Gambar 4.10 menunjukkan bagaimana aplikasi mendapatkan hasil pada aplikasi dan bagaimana menghubungkan server fuseki melalui sparkql. Membutuhkan

`Require_once("sparql.php");` untuk menghubungkan index.php ke sparql.php yang memiliki kode di dalamnya untuk menghubungkannya ke jena fuseki server.

`$ db=sparql_connect("http: // localhost: 3030 / Nutrifoods / query");` menghubungkannya ke database jena fuseki server tempat file OWL telah diunggah yang disebut Nutrifoods.

Baris kode di dalam `// SPARQL Query` adalah untuk menampilkan hasil pada aplikasi web. Itu juga dapat disesuaikan dengan

informasi yang ingin diambil dari database dan bagaimana ingin menampilkan informasi. Tanpa SPARQL Query tidak akan ada cara untuk mendapatkan informasi dari database karena aplikasi tidak akan mengetahui informasi apa yang akan didapatkan. Ini menampilkan semua makanan dalam database dengan atribut.

```
sparql_ns ("gi",
"http://www.semanticweb.org/kings/ontologies/2019/10/untitled-
ontology-10#");
```

baris kode ini menempatkan URI ontologi ke dalam ruang nama yang diberi nama gi. Dengan melakukan ini, kemampuan untuk memanggilnya sangat penting dibutuhkan untuk pemrograman aplikasi.

```
$ sparql. = (isset($ _GET["makanan"]) &&!kosong($
_GET["makanan"]))?"FILTER (LCASE (STR (? Foodname))) =\
"".kereta bawah tanah($ _GET["makanan"])."\ " ) ":"";
```

Baris kode ini untuk menyaring dan mendapatkan informasi yang benar yang diminta oleh kode dari database dan tidak mengembalikan hasil jika nama makanan tidak ada di database.

Nutrisi Makanan

Pencarian Makanan [Home](#)

Nama Makanan

Foods Numbers: 40

Foodname	Gramsfat	Vitamins	Vitaminpresent	Gramsfatpresent	Weight	Gramsfatper	Minerals	Calories	Mineralpresent
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg

Gambar 4. 11 Hasil Pencarian

			0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg						557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg
Banana	34.3	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	vitamin A 4.5µg vitamin C 13.1mg vitamin E 0.2mg vitamin K 0.8µg vitamin B9 70µg vitamin B3 1mg	0.5	150g	112.4	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954646018300000	134 calories 762KJ	calcium 7.5mg iron 0.4mg potassium 557mg magnesium 40.5mg zinc 0.2mg sodium 1.5mg copper 0.1mg magnesium 0.4mg selenium 1.5µg folic acid 3.3µg

Gambar 4. 12 Hasil Pencarian

Gambar 4.11 dan 4.12 menunjukkan hasil pencarian Informasi untuk item Banana yang ditemukan dalam database. Dan angka di atas telah berubah dari 0 menjadi 40 yang berarti jumlah item yang dihitung dalam table adalah 40.

The screenshot shows a web application titled "Nutrisi Makanan". Below the title is a navigation bar with "Pencarian Makanan" (selected), "Home", and "Info". To the right is a search bar containing the text "caca" and a "Search" button. Below the search bar, it says "Foods Numbers: 0". At the bottom, there is a table with the following headers: foodname, Gramofcarb, vitamins, Vitaminspresent, Gramfatpresent, Weight, Gramofwater, Minerals, Calories, and Mineralspresent. The table body is currently empty.

foodname	Gramofcarb	vitamins	Vitaminspresent	Gramfatpresent	Weight	Gramofwater	Minerals	Calories	Mineralspresent
----------	------------	----------	-----------------	----------------	--------	-------------	----------	----------	-----------------

Gambar 4. 13 Hasi Pencarian yang tidak ada di database

Gambar 4.13 menunjukkan hasil pencarian makanan yang tidak ada di database. Halaman web tidak menampilkan informasi saat kata yang dicari pada pencarian tidak ditemukan di database.

Bab IV

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Pendekatan ontology pada nutrisi makanan membentuk struktur class yang saling berhubungan. OWL digunakan untuk menyatakan model tersebut agar dapat diakses oleh mesin pemroses dengan cara query dengan menggunakan SPARQL. Dari penelitian diatas membuktikan pemrosesan query dapat menjangkau data-data yang tersedia pada model, dan dapat menampilkan hasil pencarian yang sesuai dengan isi konten berdasarkan kata kunci yang dimasukan oleh pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain ontology dapat diterapkan sebagai salah satu teknologi untuk aplikasi pencarian, namun masih banyak lagi yang dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah aplikasi yang baik.

5.2 Saran

Untuk pengembangan ke depannya dapat dilakukan pemodelan pencarian dengan penambahan vocabulary kata kunci, sehingga pencarian dapat dilakukan dengan padanan kata dari suatu kata kunci. Penambahan data yang lebih banyak dan beragam dapat dilakukan untuk mengetahui hasil kecenderungan dari pengukurannya lebih lanjut, sehingga dapat diketahui perbedaan di antara hasil penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Arief, M.Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql. Yogyakarta: ANDI.

- [2] Chandrasekaran, B. dan Josehson, J., What are Ontologies, and Why Do We Need Them?, IEEE Intelligent Systems, 1999. vol 14(1), hal. 20–26.

- [3] Febrian, 2007. Kamus Komputer & Teknologi Informasi, Informatika, Bandung.

- [4] Georgiev, I., 2005, Ontologi Modelling for Semantic Web-driven Application, International Conference on Computer Systems and Technologies CompSysTech'2005, hal. II8.1-II8.6.

- [5] Hasan Abdurahman dan Asep Ririh Riswaya. 2014. plikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti. Jurnal Computech & Bisnis, Vol. 8 No. 2

- [6] H. Purwoko, “Pemanfaatan basis data oracle pada sistem informasi work order pada ptxyz di jakarta timur,”CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science),vol. 3, no. 2, pp. 117–121, 2018.

- [7] Jesa Ariawan dan Sri Wahyuni. 2015. Aplikasi Pengajuan Lembur Karyawan Berbasis Web. Jurnal Sisfotek Global, Vol. 5 No. 1

- [8] Jogyanto, Hartono. (1999). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : CV. Andi Offset.

- [9] J. M. Hancock, M. J. Zvelebil, R. Stevens, and J. M. Hancock, “Protégé,” in Dictionary of Bioinformatics and Computational Biology, 2004

- [10] Kadir, 2008. Dasar Perancangan & Implementasi, ANDi, Yogyakarta

- [11] Madcoms, 2006. Seri Panduan Lengkap Macromedia Dreamweaver 8. Andi, Yogyakarta.

- [12] Perdana, A. (2011). Sejarah permuseuman di Indonesia. (Sukasno,Ed.) (1st ed.). Indonesia: Direktorat Permuseuman.

- [13] Sora. (2014). Mengetahui pengertian website dan jenisnya. Retrieved from <http://www.pengertianku.net/2014/09/mengetahui-pengertian-website-dan-jenisnya.html>

- [14] Tijerino, Y., dkk., Ontologi generation from tables. In Proc. Of the 4th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2003), Rome, Italy. 2003. hal. 242-249

- [15] Wahyudi, J. (2016). Definisi sistem informasi dan teknologi informasi. Retrieved from <https://jajangwahyudi.wordpress.com/2016/06/19/definisi-sistem-informasi-teknologiinformasi/>

- [16] W3C, Semantic Web, <http://www.w3.org/2001/12/semweb-fin/w3csw/>.
- [17] W3C, OWL 2 Web Ontology Language Primer, <https://www.w3.org/TR/owl2-primer/>.
- [18] Bizer, C., R. Cyganiak, and T. Heath, How to Publish Linked Data on the Web, <http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/#datamodel>.
- [19] Djaja Hermanto. (2019). Semantic Web : SPARQL from <https://slideplayer.info/slide/12970262/>
- [20] Jena.apache.org., 2016. *Apache Jena - Apache Jena Fuseki*. [online] Available at: <https://jena.apache.org/documentation/fuseki2>
- [21] W3.org., 2019. *Semantic Web - W3C*. [online] Available at: <https://www.w3.org/standards/semanticweb/>
- [22] Anon, 2008. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/228887145_What_is_the_Size_of_the_Semantic_Web
- [23] Ontotext, 2019a. *What is Semantic Technology?*. [online] Available at: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/semantic-web-technology/>

- [24] Supariasa, I. Dewa Nyoman S. 2001. *Penilaian Status Gizi*. EGC : Jakarta.
- [25] W3C, RDF Primer, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>.
- [26] M. Awaludin, "Sistem Navigasi dan Pencarian Berbasis Konteks pada Konten E-learning Menggunakan Teknologi Web Semantik" [skripsi]. Surabaya: Jurusan Teknik Informatika - Fakultas Teknologi Informasi-Institut Teknologi Surabaya, 2010.
- [27] N. Ibrahim, "Pengembangan Aplikasi Semantic Web Untuk Membangun Web yang Lebih Cerdas", *Jurnal Informatika*, 3(1), 27-39, 2007.
- [28] N. Eisinger and J. Ma-luszyn'ski (Eds.): *Reasoning Web 2005*, LNCS 3564, pp. 1–21, 2005. c Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005