

Perancangan Ontologi *Prenatal-Nutrition* dan Evaluasinya Menggunakan *Schema Metric* OntoQA

Dirko G. S. Ruindungan
Jurusan Teknik Elektro dan
Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta, Indonesia
dirko_s2te12@mail.ugm.ac.id

Paulus Insap Santosa
Jurusan Teknik Elektro dan
Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta, Indonesia
insap@ugm.ac.id

Sri Suning Kusumawardani
Jurusan Teknik Elektro dan
Teknologi Informasi
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta, Indonesia
suning@ugm.ac.id

Abstrak—Pengetahuan mengenai nutrisi selama masa kehamilan merupakan informasi yang penting. Pengetahuan nutrisi dibutuhkan sebagai panduan untuk menjaga serta meningkatkan kesehatan ibu dan bayi yang dikandung. Pada makalah ini, dirancang ontologi *Prenatal-Nutrition* untuk merepresentasikan pengetahuan nutrisi tersebut ke dalam model formal. Perancangan dilakukan dengan menentukan serta mendeskripsikan taksonomi, relasi dan atribut. Proses evaluasi rancangan menggunakan *Schema metric* pada *Ontology Quality Analysis (OntoQA)*. *Schema metric* terdiri dari pengukuran *Relationship Richness (RR)*, *Inheritance Richness (IR)*, dan *Attribute Richness (AR)*. Pengukuran tersebut dapat memberikan evaluasi terhadap karakteristik dan potensi representasi pengetahuan dari rancangan ontologi. Dari hasil pengukuran, didapatkan hasil RR 0,41, IR 3,14 dan AR 2,42. Nilai RR dan AR mengindikasikan rancangan ontologi masih perlu diperbaiki sehingga potensi pengetahuan yang disampaikan dapat dimaksimalkan. Sementara nilai IR mengindikasikan rancangan ontologi mencakup bidang pengetahuan yang cukup umum.

Kata kunci—*Ontologi; Prenatal-Nutrition; OntoQA*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan pengolahan informasi dapat menjadikan informasi yang terkandung dalam suatu sistem menjadi sebuah pengetahuan yang bermakna. Pengetahuan tersebut dapat mendukung manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Salah satunya yaitu dalam memenuhi asupan nutrisi yang optimal, khususnya untuk ibu hamil. Nutrisi yang dibutuhkan tidak hanya akan mempengaruhi kesehatan ibu yang mengandung tetapi juga mempengaruhi bayi yang dikandungnya. Asupan nutrisi yang optimal bagi seseorang dapat berbeda-beda berdasarkan kondisi atau energi yang dibutuhkan [1]. Dengan pola asupan nutrisi yang optimal, diharapkan ibu tersebut dapat terhindar dari gangguan kesehatan seperti hipertensi, diabetes, obesitas, dan lain-lain serta dapat mencegah kelahiran prematur maupun cacat lahir [2]. Pertumbuhan, perkembangan janin, dan kecerdasan bayi dipengaruhi oleh asupan nutrisi [3]. Dari beberapa kasus yang terjadi karena gangguan nutrisi, dapat disebabkan oleh kurangnya informasi yang didapatkan mengenai rekomendasi nutrisi yang tepat [1].

Informasi tentang gizi, pedoman tentang asupan nutrisi selama masa kehamilan, maupun basis pengetahuan lainnya telah banyak beredar dalam bentuk buku maupun artikel di

internet. Dengan banyaknya informasi kesehatan khususnya yang berkaitan dengan gizi, maka dibutuhkan waktu yang cukup untuk mempelajari serta mengerti maksud dari informasi yang disediakan. Untuk membantu ibu hamil dalam menentukan jumlah asupan nutrisi yang optimal sesuai dengan kondisinya maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi bagi ibu hamil. Rekomendasi yang diberikan oleh sistem dapat membantu ibu tersebut untuk mengatur pola asupan nutrisi yang baik.

Internet merupakan sumber informasi yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mencari informasi berupa artikel terkait kesehatan khususnya gizi. Teknologi web merupakan basis dari banyak sistem yang dikembangkan untuk memfasilitasi pertukaran informasi. Dari web dinamis (2.0), teknologi web bergerak ke arah web semantik (3.0). Web semantik merupakan standar web terbaru yang direkomendasikan oleh *world wide web consortium (W3C)*. Dengan teknologi web semantik, maka seluruh data pada internet dari sumber yang berbeda dapat saling terintegrasi dan dikombinasikan sehingga dapat membentuk suatu makna atau pengetahuan [4]. Hal tersebut dapat membuat data dan informasi yang tersebar melalui web dimanfaatkan dengan lebih efektif.

Data-data sebagai domain pengetahuan pada teknologi web semantik dikelola dengan model ontologi. Gruber [5] menyatakan bahwa ontologi merupakan spesifikasi yang tegas dari sebuah konseptualisasi. Sebuah ontologi dapat dimanfaatkan untuk pengembangan pencarian informasi maupun manajemen pengetahuan [6]. Ontologi dapat terdiri dari klasifikasi yang sistematis, sehingga pandangan yang abstrak terhadap suatu informasi dapat menjadi terstruktur dan dapat dipelajari [7]. Ontologi dapat digunakan untuk menggambarkan domain pengetahuan dari nutrisi atau dapat juga untuk menggambarkan sebuah konsep misalnya sistem pakar. Dengan teknologi ini, dapat dikembangkan sebuah representasi secara formal dari domain pengetahuan asupan nutrisi ibu hamil.

Makalah ini menyajikan hasil rancangan ontologi terkait dengan nutrisi untuk ibu hamil. Ontologi tersebut dapat dimanfaatkan dalam mengembangkan sebuah sistem rekomendasi untuk asupan nutrisi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Nutrisi

Status gizi dari seorang ibu saat memasuki maupun selama masa kehamilan mempengaruhi pertumbuhan janin yang dikandung. Ketika seorang ibu memasuki masa kehamilan maka metabolismenya akan meningkat sehingga kebutuhan energi dan zat gizi lainnya juga akan meningkat. Lubis [8], mengemukakan bahwa energi pada trimester I akan meningkat secara minimal kemudian kebutuhan energi akan terus meningkat sepanjang trimester II dan III sampai akhir kehamilan. Pada trimester II, energi tambahan diperlukan untuk pemekaran jaringan ibu seperti penambahan volume darah, pertumbuhan uterus dan payudara. Pada trimester III, energi lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta.

Masing-masing zat gizi mempunyai peranan penting selama masa kehamilan yang diuraikan oleh Cornelia dkk [9]. Berbagai macam zat gizi tersebut dapat terkandung dalam makanan. Ortega [2], menguraikan secara spesifik mengenai zat gizi yang dibutuhkan, kemudian secara umum mengelompokkannya kedalam kategori makanan sebagai pedoman asupan makanan untuk ibu hamil yang diperlihatkan melalui Tabel I. Pengelompokkan makanan tersebut terdiri dari produk susu, daging, ikan, telur, buah, sayur, sereal dan kacang-kacangan.

TABEL I. PEDOMAN MAKANAN [2].

	Portions recommended per day	Mean size of portion
Milk products	3-4	Milk: 200 ml Yoghurt: 125 g Non-matured cheese: 30-40 g
Meat, fish, eggs	2-3	Other cheeses: 15-30 g Meat: 100-125 g Fish: 125-150 g Eggs: 1
Fruit	3	Of medium size
Vegetables & greens	4-5	1 glass of juice (150 ml)
Cereals & legumes	7-8	100-200 g when raw Bread: 30-40 g Breakfast cereals: 30-40 g Rice, pasta, legumes: 50 g before cooking

Rekomendasi makanan yang direkomendasikan pada Tabel I, belum begitu spesifik karena kuantitas, kualitas dan ketepatan waktu pemberian makanan pada ibu hamil perlu disesuaikan dengan pertumbuhan janin pada trimester I, II, dan III. Pada trimester I misalnya, terjadi pertambahan jumlah sel dan pembentukan organ. Oleh karena itu proses ini perlu didukung dengan asupan zat gizi terutama protein, asam folat, vitamin B12, zinc, dan yodium. Pada trimester II dan III, janin akan mengalami pertumbuhan hingga mencapai 90 persen dari proses tumbuh kembang selama kehamilan. Untuk itu, beberapa zat gizi yang dibutuhkan antara lain protein, zat besi, kalsium, magnesium, vitamin B kompleks, serta asam lemak omega 3 dan omega 6. Pada masa ini, kebutuhan energi bertambah rata-rata sekitar 350-500 kalori. Kebutuhan energi tersebut dapat beragam sesuai dengan berat badan dan usia kehamilan [9].

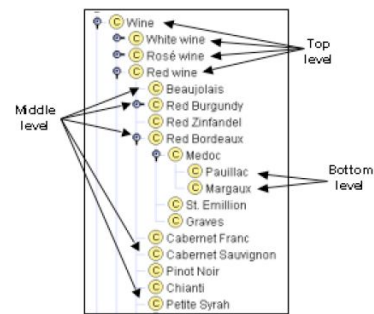
B. Ontologi

Ontologi merupakan komponen penting dalam membangun sebuah sistem berbasis web semantik. Ontologi

merupakan sebuah konsep untuk menggambarkan sebuah domain pengetahuan. Istilah ontologi diambil dari filosofi yang berkaitan dengan suatu keberadaan yang digambarkan secara sistematis. Menurut Gruber [5], ontologi merupakan rincian yang jelas dari suatu konseptualisasi. Menurut Noy [10], ontologi sendiri merupakan deskripsi yang formal mengenai konsep dari suatu domain. Sebuah domain pengetahuan memiliki sekumpulan objek yang saling berhubungan. Beberapa komponen dari ontologi antara lain terdiri dari *class (concept)*, *relation*, *attribute* atau *property*, serta objek lainnya. Gomez-Perez [11], secara lebih spesifik memaparkan beberapa metodologi yang ada untuk pengembangan ontologi antara lain *kactus approach*, *methontology*, *sensus-based method*, dan lain-lain. Metodologi yang digunakan dapat disesuaikan dengan studi kasus ontologi yang dikembangkan.

1) Class

Beberapa pendekatan yang dilakukan dalam pengembangan sebuah taksonomi (*class hierarchy*) antara lain *top-down process*, *bottom-up process*, dan *combination process* [10]. Contoh taksonomi diperlihatkan melalui Gambar 1. Proses *top-down* dimulai dari definisi konsep yang paling umum selanjutnya kedalam konsep yang paling khusus. Proses *bottom-up* dimulai dari *class* yang paling spesifik selanjutnya masuk kedalam pengelompokkan dari *class* tersebut yaitu konsep yang lebih umum.



Gambar 1. Taksonomi Class (*Class Hierarchy*) [10].

Proses *combination* merupakan kombinasi antara pendekatan *top-down* dan *bottom-up*. Proses *combination* dimulai dari konsep yang paling menonjol selanjutnya digeneralisasi dan dispesialisasi. Contoh *breakdown* dari *class hierarchy* ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Pada beberapa kasus, *class* disebut juga sebagai *domain* atau *concept*.

2) Relasi

Dalam mendefinisikan relasi, *domain* sendiri merupakan *class* sedangkan objek yang berelasi dengannya adalah *ranges*. Untuk itu, relasi dalam sebuah ontologi didefinisikan dengan menentukan *domain* dan *ranges*-nya. Relasi antar *class* didefinisikan juga sebagai *object properties* dimana masing-masing *domain* dan *ranges* yang dimiliki berupa *class*.

3) Properties

Properties memiliki makna yang sama dengan *slot*, *roles*, atau disebut juga atribut yang dapat menggambarkan fitur pada *class* atau *instance*. *Properties* dibedakan menjadi *object properties* dan *data properties* [12]. *Properties* berhubungan dengan keterkaitan yang dimiliki oleh suatu *class* dengan *class* atau objek yang lain maupun kaitannya dengan nilai yang dimiliki *class* tersebut. Dalam hal ini, *object properties* berkaitan dengan relasi yang dimiliki sebuah *class* dengan *class* yang lain. *Data properties* sendiri merupakan relasi yang menunjuk kepada nilai atau tipe data yang dimiliki oleh sebuah *class*.

C. Evaluasi Ontologi

OntoQA (*Ontology Quality Analysis*) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi karakteristik maupun kualitas dari ontologi. Kerangka kerja OntoQA dikategorikan atas *schema metrics* dan *knowledge metrics* yang disebut juga *instance metrics* [13].

Schema metrics merupakan teknik yang dipakai dalam proses evaluasi rancangan ontologi berupa potensi *knowledge* yang dapat dihasilkan. Pengukuran tersebut terdiri dari *Relationship Richness* (RR), *Inheritance Richness* (IR), dan *Attribute Richness* (AR) [14].

Relationship Richness menyatakan keberagaman relasi yang dimiliki. RR didefinisikan melalui persamaan (1). Jumlah relasi *non-inheritance* (P) dibagi dengan total relasi yang ada (jumlah relasi *inheritance* (H) ditambah jumlah relasi *non-inheritance*). Relasi *inheritance* didefinisikan juga sebagai relasi *class-subclass*, sedangkan relasi *non-inheritance* adalah relasi selain *class-subclass* [15]. Jika nilai RR yang didapatkan mendekati 0 maka sebagian besar dari relasi adalah *inheritance*. Sebaliknya, jika nilai RR semakin mendekati 1 maka semakin banyak relasi *non-inheritance* yang dimiliki.

$$RR = \frac{|P|}{|H| + |P|} \quad (1)$$

Inheritance Richness merupakan cara untuk mengukur distribusi informasi. Pada pengukuran ini, dapat dibedakan ontologi yang mempunyai karakter *deep* atau *shallow ontology*. Ontologi yang memiliki banyak level *inheritance* merupakan ontologi yang bersifat *deep*. Artinya, ontologi tersebut memiliki representasi informasi yang lebih mendalam atau spesifik terhadap sebuah *domain*. Hal ini dapat dilihat dengan nilai IR yang kecil. Sebaliknya, nilai IR yang besar menunjukkan bahwa representasi informasi yang dimiliki kurang mendalam namun mencakup area yang lebih luas dari sebuah *domain* atau bersifat *shallow*. Nilai IR yang ditunjukkan pada persamaan (2), didapatkan dari rata-rata jumlah *subclass* per *class*.

$$IR = \frac{|H(c)|}{|C|} \quad (2)$$

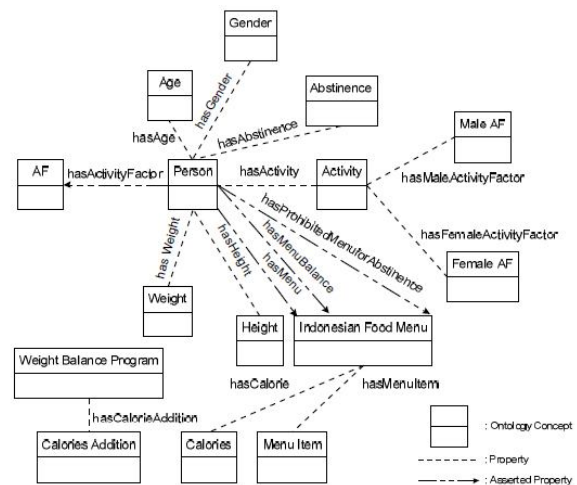
Attribute Richness dapat mengukur jumlah informasi yang ada. Semakin banyak *attribute* atau *slot* maka semakin banyak informasi yang disediakan oleh ontologi. AR pada persamaan (3), didefinisikan sebagai jumlah rata-rata *attribute* per *class*. AR didapatkan dengan membagi jumlah *attribute* untuk semua *class* (att) dengan jumlah *class* (C).

$$AR = \frac{|att|}{|C|} \quad (3)$$

D. Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian telah menunjukkan rancangan ontologi yang dilakukan untuk membangun suatu sistem. Tan (2012), melakukan perancangan ontologi untuk manajemen proses [16]. Rancangan tersebut telah diimplementasikan menggunakan Protege yang merupakan *tool* dalam pengembangan ontologi. Relasi antar *class* diperlihatkan melalui tabel *domain-ranges*. Untuk proses evaluasi, menggunakan *Inheritance Richness* dan *Class Connectivity* yang merupakan bagian dari OntoQA sebagaimana dijelaskan oleh Tartir [13, 14].

Fudholi (2009), merancang menu makanan harian yang dianjurkan bagi seseorang berdasarkan kebutuhan energi (Gambar 2) [1]. Kebutuhan energi seseorang didapatkan melalui parameter seperti tinggi badan, berat badan, umur serta tingkat aktifitas. Parameter tersebut dikembangkan dalam sebuah domain pengetahuan tentang menu harian yang dirancang dengan ontologi. Berdasarkan rancangan ontologi tersebut kemudian dikembangkan sistem yang diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web semantik.



Gambar 2. Rancangan Ontologi *Daily Nutrition* [1].

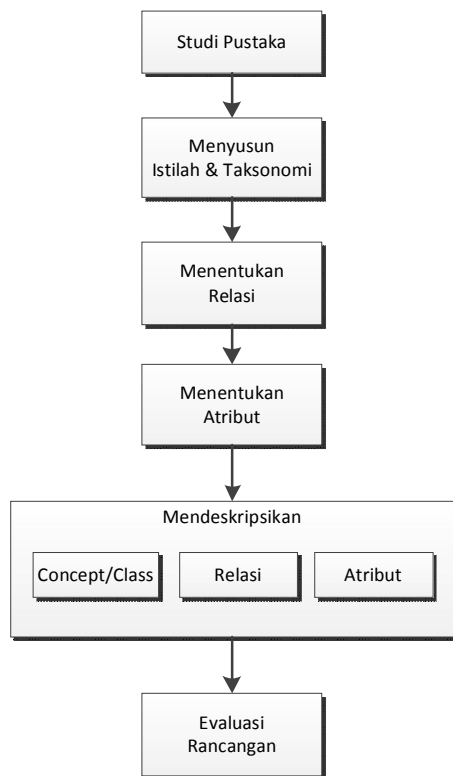
III. METODOLOGI PENELITIAN

Ontologi adalah sebuah proses untuk mentransformasikan model konseptual dari suatu *domain expert* ke dalam bentuk formal sehingga dapat dieksekusi oleh komputer. METHONTOLOGY merupakan salah satu metode dalam perancangan ontologi. Metode ini dikembangkan oleh sebuah grup ontologi di Universitas Politecnica de Madrid. Metode tersebut tersusun atas 11 *task*. Ke sebelas *tasks* tersebut

dikerjakan sebagai proses mentransformasikan model konseptual ke dalam model formal [11]. Protégé merupakan tool yang digunakan untuk mengimplementasikan rancangan.

Metode yang dipakai dalam merancang ontologi disusun berdasarkan konsep perancangan METHONTOLOGY. Pada perancangan yang dilakukan, langkah-langkah (*tasks*) pada metode tersebut telah disesuaikan ke dalam alur penelitian dalam mengerjakan penelitian atau rancangan ontologi yang diusulkan. Metode yang dipakai pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Studi pustaka menjadi sumber untuk mendapatkan *domain expert* yang akan menjadi dasar dari ontologi yang akan dibangun. Untuk itu, data dan informasi dikumpulkan melalui studi pustaka yang mencakup domain tentang *prenatal nutrition*. Berdasarkan pengetahuan yang ada, kemudian definisikan istilah yang akan digunakan sebagai *class* yang selanjutnya disusun membentuk taksonomi atau *class hierarchy* yang dapat terdiri atas *class* dan *sub-class*.

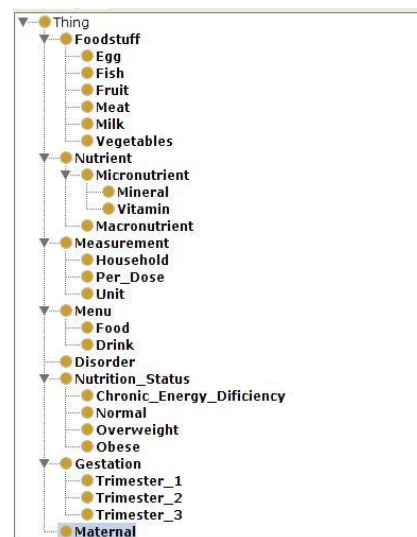


Gambar 3. Metode perancangan ontologi.

Proses selanjutnya ialah menentukan relasi kemudian menentukan atribut dari *class*. Relasi mendefinisikan keterkaitan antara satu *class* dengan *class* yang lain. Atribut merupakan ciri spesifik dari sebuah *class* atau *member*. Nilai yang didefinisikan pada atribut dari masing-masing *class* maupun *member* dapat berbeda.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dan informasi yang berkaitan dengan nutrisi selama masa kehamilan maka telah dirancang ontologi *prenatal nutrition*. Objek-objek dalam domain pengetahuan tentang nutrisi yang dibutuhkan ibu hamil (*maternal*) diidentifikasi. Objek tersebut kemudian disusun ke dalam *class* dan *subclass* membentuk taksonomi Seorang ibu hamil memerlukan nutrisi yang cukup selama masa kehamilan yang dapat terkandung dalam bahan makanan. Untuk itu, beberapa *class* yang diidentifikasi antara lain, *maternal*, *nutrient*, *foodstuff*, *menu*, dan *class* lainnya. Objek yang lebih spesifik dari suatu *class* misalnya jenis makanan dari *class Menu* akan didefinisikan melalui individual dari *class* tersebut. Individual merupakan objek spesifik dari sebuah *class* yang akan dikembangkan melalui rancangan yang dihasilkan. Thing adalah *class* utama pada protégé yang ditampilkan sebagai *class* awal dalam membangun *class hierarchy*. Thing menunjukkan domain Prenatal-Nutrition. Untuk itu, semua *class* yang akan didefinisikan dalam domain tersebut akan berada dibawah *class* Thing. Pada Gambar 4, taksonomi telah disusun menggunakan tool Protégé.



Gambar 4. Taksonomi Prenatal Nutrition

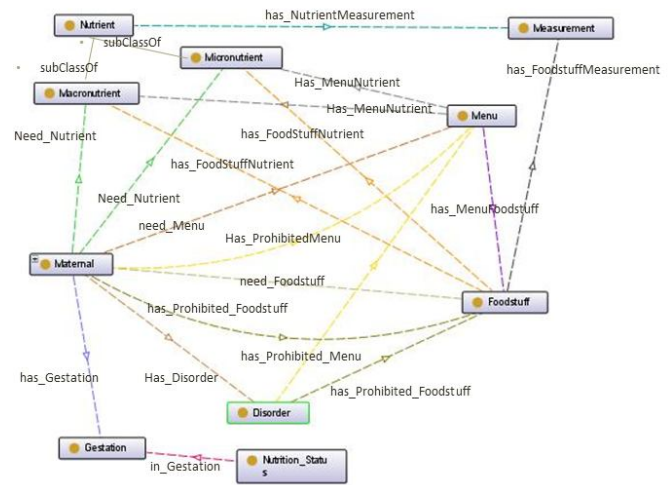
Relasi antar *class* kemudian didefinisikan, diikuti dengan penentuan atribut yang dimiliki masing-masing *class*. Rancangan dideskripsikan terlebih dahulu ke dalam tabel untuk memudahkan proses implementasi menggunakan tool. *Class* atau *concept* dapat dideskripsikan melalui *Concept Dictionary* (Tabel II). Tabel tersebut mendeskripsikan *data* maupun *object properties* yang dimiliki oleh masing-masing *class*.

TABEL II. CONCEPT DICTIONARY

Concept Name	Instance Attribute	Relations
Class	Data Properties	Object Properties
maternal	name, height, weight, first day of last menstrual period, abstinence	has Gestation, has Disorder, has Nutrient, has Foodstuff, has Menu, has Prohibited Menu has Prohibited Foodstuff
gestation		
trimester 1	name, standard weight gain	
trimester 2		
trimester 3		
nutrition status		
chronic energy	name	in Gestation
normal		
overweight		
obese		
disorder	name	has Prohibited Menu has Prohibited Foodstuff
nutrient		
macronutrient	name, standard intake	has Nutrient, Measurement
micronutrient		
vitamin		
mineral		
foodstuff		
meat	name, amount nutrient	has Foodstuff Nutrient, has Foodstuff, Measurement
fish		
egg		
rice		
fruit		
milk		
menu	name, composition foodstuff, amount nutrient,	has Menu Nutrient, has Menu Foodstuff
measurement		
unit	name	
per dose		
household		

Class maternal misalnya, memiliki informasi data properties yang terdiri dari, name, height, weight, first day of last menstrual period, dan abstinence. Maternal, memiliki object properties (relasi) yaitu has gestation, has disorder, has nutrient, has foodstuff dan has menu. Masing-masing object properties tersebut digunakan untuk menghubungkan maternal sebagai domain dan ranges-nya yaitu class yang lain.

Selanjutnya, relasi dalam sebuah ontologi dapat dipetakan dengan Ontograf. Ontograf merupakan fitur pada Protégé yang dapat memetakan relasi dalam ontologi. Relasi yang terjadi antara class maternal dengan class yang lain ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Ontograf untuk Class Maternal

A. Evaluasi Relationship Richness (RR)

Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberagaman relasi dari skala 0 sampai 1. Semakin kecil nilai RR maka dapat dilihat bahwa relasi yang dimiliki sebagian besar adalah relasi Class-Subclass.. Relasi inheritance sama dengan relasi class-subclass. Jumlah relasi class-subclass atau jumlah subclass yang ada yakni 22. Sementara itu, relasi non-inheritance atau object properties, berjumlah 15 sehingga nilai RR-nya didapatkan 0,41. Hasil pengukuran RR dijabarkan pada Tabel III.

TABEL III. HASIL RELATIONSHIP RICHNESS

Inheritance Relationship	Non-Inheritance Relationship	Nilai RR
22	15	0,41

Melalui hasil tersebut dapat terlihat bahwa jumlah relasi inheritance memiliki perbandingan yang lebih besar dengan relasi non-inheritance. Hal tersebut terlihat juga dengan nilai IR yang cukup kecil. Nilai RR yang kecil biasanya mengindikasikan bahwa ontologi tersebut membawa informasi yang lebih sedikit dibanding dengan nilai RR yang lebih besar.

B. Evaluasi Inheritance Richness (IR)

Inheritance Richness merupakan evaluasi yang dilakukan dengan mencari jumlah rata-rata sub-class yang dimiliki masing-masing class pada rancangan ontologi. Semakin kecil nilai IR yang dimiliki maka ontologi yang dibangun memiliki karakter yang lebih spesifik terhadap suatu domain. Pola ontologi yang dimiliki akan lebih rinci atau mendalam terhadap domain tersebut. Semakin besar nilai IR maka ontologi tersebut memiliki pola cakupan yang semakin luas terhadap suatu domain pengetahuan. Total subclass dari 7 class berjumlah 22, sehingga nilai rata-rata atau IR yang didapatkan sebesar 3.14. Hasil evaluasi dengan menggunakan pengukuran Inheritance Richness dapat ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IV. HASIL *INHERITANCE RICHNESS*

Subclass	Class	Nilai IR
22	7	3,14

TABEL V. HASIL *INHERITANCE RICHNESS* [15].

Ontologi	Nilai IR
SWETO	4,00
TAP	5,36
GlyCO	1,56

Sebagai perbandingan, pada Tabel V ditunjukkan nilai *Inheritance Richness* yang dimiliki oleh beberapa ontologi. Nilai IR masing-masing tersebut telah dirangkum oleh Tartir, dkk [15] yang terdiri atas SWETO, TAP, dan GlyCO. SWETO dan TAP merupakan ontologi dengan tujuan yang umum. SWETO memiliki domain yang meliputi publikasi, afiliasi, geografi dan terorisme sementara TAP meliputi publikasi, olahraga, dan geografi. GlyCO merupakan ontologi yang dibangun sebagai basis data untuk sebuah *tool* komputasional. *Tool* tersebut dapat mengakuisisi, mendeskripsikan, melakukan analisis dan *sharing* data yang dimiliki. Ontologi tersebut sedang dikembangkan oleh laboratorium LSDIS untuk *Glycan Expression*. Dengan nilai IR yang kecil, mengindikasikan bahwa GlyCO merupakan ontologi yang sifatnya spesifik terhadap sebuah domain. Hasil evaluasi terhadap ontologi *Prenatal Nutrition* yang dirancang mendapatkan nilai IR sebesar 3,14 berada di bawah SWETO. Nilai tersebut cukup besar dibanding GlyCO sehingga ontologi yang telah dirancang dapat dikategorikan mencakup bidang pengetahuan yang cukup umum.

C. Evaluasi *Attribute Richness* (AR)

Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa besar informasi yang ada dalam ontologi. Total atribut berjumlah 17 dari 7 *class*. Nilai AR yang dihasilkan sebesar 2,42 yang merupakan rata-rata atribut per *class*-nya (Tabel VI). Semakin besar nilai tersebut maka semakin banyak informasi yang disediakan..

TABEL VI. HASIL *ATTRIBUTE RICHNESS*

Attribute	Class	Nilai AR
17	7	2,42

Melalui Tabel VI dapat dilihat hasil *attribute richness* yang menunjukkan nilai AR sebesar 2,42 atau rata-rata 2 atribut per *class*-nya dimana atribut tersebut berisi data atau informasi dari *class*. Hasil tersebut menunjukkan karakteristik jumlah informasi yang disediakan.

V. KESIMPULAN

Ontologi tentang nutrisi selama masa kehamilan atau disebut *Prenatal-Nutrition* telah berhasil dirancang. Rancangan yang dihasilkan meliputi *class hierarchy* atau taksonomi, relasi, maupun atribut yang dimiliki masing-masing *class*. Susunan relasi, dan atribut dari *class* dideskripsikan secara rinci dalam *concept dictionary* sebelum dituangkan ke dalam Protégé. Pemetaan relasi antar *class* dapat dilihat melalui Ontograf.

Rancangan tersebut telah dievaluasi dengan menggunakan *schema metric* pada OntoQA yang terdiri atas pengukuran RR, IR, dan AR. Nilai RR yang dihasilkan adalah 0,41. Semakin mendekati 0 mengindikasikan ontologi membawa informasi yang lebih sedikit. IR yang didapatkan sebesar 3,14. Nilai tersebut cukup besar dibanding nilai IR GlyCO yang sifatnya spesifik. Nilai AR yang dihasilkan adalah 2,42. Nilai tersebut menunjukkan banyaknya informasi yang disediakan. Karakteristik dari hasil rancangan dapat terlihat melalui pengukuran tersebut. Berdasarkan nilai RR dan AR yang didapatkan, rancangan ontologi masih perlu diperbaiki sehingga potensi pengetahuan yang mampu disampaikan dapat dimaksimalkan. Rancangan ontologi mencakup bidang pengetahuan yang cukup umum. Hal tersebut diindikasikan dengan nilai IR yang cukup besar.

Pengembangan selanjutnya terhadap ontologi ini ialah dengan menyelesaikan *tasks* yang ada pada tahapan pengembangan ontologi dengan METHONTOLOGY yaitu mendefinisikan aksiom, *rule*, dan *instance*. Ontology tersebut nantinya dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sistem rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. H. Fudholi, N. Maneerat, and R. Varakulsiripunth, "Ontology-based daily menu assistance system," *2009 6th Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Telecommun. Inf. Technol.*, vol. 02, 2009.
- [2] R. M. Ortega, "Dietary guidelines for pregnant women.," *Public Health Nutr.*, vol. 4, pp. 1343–1346, 2001.
- [3] B. Febby, *Panduan Gizi Lengkap 9 bulan Kehamilan: Bunda Sehat, Bayi Cerdas*. Indonesia Tera, 2013.
- [4] I. Herman, "W3C Semantic Web Activity," *W3C*, 2013. [Online]. Available: <http://www.w3.org/2001/sw/>. [Accessed: 10-Dec-2013].
- [5] T. R. Gruber, "Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing?," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 43, pp. 907–928, 1995.
- [6] R.-C. C. R.-C. Chen, C.-T. B. C.-T. Bau, and Y.-H. H. Y.-H. Huang, "Development of anti-diabetic drugs ontology for guideline-based clinical drugs recommend system using OWL and SWRL," *Fuzzy Syst. (FUZZ)*, *2010 IEEE Int. Conf.*, 2010.
- [7] Y. L. Chi, "Ontology-based curriculum content sequencing system with semantic rules," *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, pp. 7838–7847, 2009.
- [8] Z. Lubis, "Status Gizi Ibu Hamil Serta Pengaruhnya Terhadap Bayi yang Dilahirkan," *Tersedia di Zulhaida@telkom.net*, 2003.
- [9] Cornelia, Komari, S. Karjati, Sugiyono, M. Karmini, S. M. Rahmawati, G. Sianturi, I. Syaiful, E. Prihastono, Mursalim, Lismartina, M. Markum, R. Noor, and S. Nurhayati, *Pedoman Gizi Ibu Hamil dan Pengembangan Makanan Tambahan Ibu Hamil berbasis Pangan Lokal*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010, p. 56.
- [10] N. Noy and D. McGuinness, "Ontology development 101: A guide to creating your first ontology," *Development*, vol. 32, pp. 1–25, 2001.
- [11] A. Gómez-Pérez, M. Fernández-López, O. Corcho, and A. Gomez-Perez, *Ontological Engineering*. 2004, p. 403.
- [12] T. Segaran, C. Evans, and J. Taylor, *Programming the Semantic Web*, vol. 54. 2009, p. 300.
- [13] S. Tartir and I. B. Arpinar, "Ontology Evaluation and Ranking using OntoQA," *Int. Conf. Semant. Comput. (ICSC 2007)*, 2007.
- [14] R. Poli, M. Healy, and A. Kameas, *Theory and Applications of Ontology: Computer Applications*. 2010.
- [15] S. Tartir, I. Arpinar, and M. Moore, "OntoQA: Metric-based ontology quality analysis," *IEEE Work.*, 2005.
- [16] X. C. Tan, K. H. Yew, and T. J. Low, "Ontology design for process safety management," in *Computer Information Science (ICCIS)*, *2012 International Conference on*, 2012, vol. 1, pp. 114–119.