

Implementasi Model Ontologi dalam Representasi Pengetahuan Anjing Ras Menggunakan Metode Methontology

Anak Agung Gede Angga Putra Wibawa^{a1}, I Ketut Gede Suhartana^{a2}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹wibawa.2308561099@student.unud.ac.id
²ikg.suhartana@unud.ac.id

Abstract

One of the animals closest to humans is a dog. This animal is widely kept because it is one of the smartest animals and can function as a stress reliever and provide comfort for its owner. Dog breeds are very diverse, with each breed having different characteristics. The large population of dog breeds sometimes makes people confused in choosing the right breed according to their personality and needs. Therefore, this study aims to build a knowledge structure that provides structured information about purebred dog breeds. Ontology is used as an approach to designing knowledge structures. This study focuses on the implementation of ontology using methontology that can describe each design stage in detail. The results of the study include 10 classes, 16 object properties, 8 data properties, and 105 individuals using protégé. Testing was carried out using OntoQA to measure quality and SPARQL Query to measure the accuracy of the answers. The results showed that the ontology model had good quality and was able to provide correct answers to the questions being tested.

Keywords: Dog Breed, Ontology, Methontology, Protégé, OntoQA, SPARQL Query

1. Pendahuluan

Hewan Anjing merupakan salah satu peliharaan yang paling umum di kalangan masyarakat. Banyak masyarakat yang memelihara hewan anjing ini, dikarenakan karakternya yang setia dan ramah dengan manusia. Mereka dikenal karena sifatnya yang cerdas, setia, dan penuh kasih sayang bagi majikannya. Disamping itu, anjing memiliki kedekatan emosional yang lebih kuat dibandingkan hewan peliharaan lainnya [1]. Selain menjadi sahabat manusia, anjing juga memiliki peran penting sebagai penjaga, pemandu, dan penyelamat dalam berbagai situasi. Menurut Indonesian Kennel Klub (IKK), menyarakan bahwa kepemilikan anjing ras oleh setiap masyarakat Indonesia pada tahun 2016 meningkat sebesar 21% dari tahun 2014. Dimana angka persentase ini terus meningkat secara konsisten beberapa tahun terakhir [2]. Telah diperkirakan jumlah anjing di dunia ini yaitu sekitar 900 juta ekor yang terdiri dari banyak ras [3]. Beragamnya ras anjing dengan kebutuhan perawatan, sifat, dan kesehatan yang membuat calon pemilik bingung dalam menentukan hewan peliharaannya. Hal ini dapat menyebabkan ketidakcocokan antara calon pemilik dengan sifat anjing yang akan diadopsi.

Masalah ketidakcocokan ini memiliki dampak yang negatif bagi kesejahteraan hewan. Di negara Inggris, sekitar 130.000 anjing diselamatkan oleh organisasi penyelamat. Hal ini dikarenakan oleh sifat anjing yang tidak cocok dengan pemilik, biaya, dan kurang waktu. Masalah ini didasari oleh ekspektasi pemilik yang tidak sesuai dengan anjing yang diadopsi. Dimana tercatat sekitar 7 sampai 13% kasus pengembalian anjing ke penampungan hewan (shelter) [4]. Tentunya hal ini dapat menyebabkan tingkat stress pada anjing itu sendiri, dan juga ada kemungkinan untuk dilakukan tindakan eutanasia yang diakibatkan dari kondisi yang semakin memburuk akibat stress tersebut [5]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem manajemen pengetahuan mengenai anjing ras dalam memahami karakteristik setiap individu. Penelitian ini bertujuan untuk

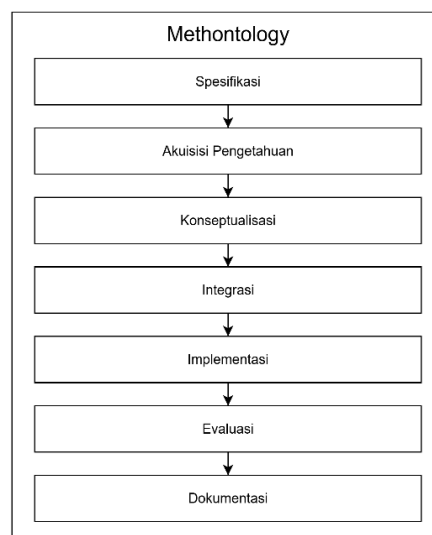
menyelesaikan permasalahan dengan perancangan struktur pengetahuan pada domain anjing ras untuk menurunkan tingkat ketidakcocokan anjing terhadap calon pemilik.

Seiring dengan perkembangan jaman, permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari dapat diselesaikan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi [6]. Dengan ini, kebutuhan akan pengelolaan informasi pengetahuan yang terstruktur sangat diperlukan dalam pembangunan sistem informasi. Untuk membangun sebuah representasi pengetahuan, maka akan melibatkan struktur data yang dapat memberikan informasi yang akurat. Representasi pengetahuan merupakan salah satu cabang dalam kecerdasan buatan yang berfokus pada bagaimana informasi dikemas, disimpan, dan dipahami melalui makna kata. Maka dari itu, sebuah model ontologi dapat digunakan sebagai pendekatan dalam merepresentasikan pengetahuan dalam domain anjing ras. Ontologi dapat digunakan perancangan pengetahuan secara eksplisit dari data yang tidak terstruktur atau semi terstruktur secara semantik [7].

Pada penelitian ini, berfokus dalam perancangan model ontologi sebagai pendekatan untuk merepresentasikan pengetahuan secara formal melalui sekumpulan konsep, atribut, dan hubungan antar entitas. Beberapa penelitian sebelumnya telah merancang model ontologi pada domain yang berbeda, sedangkan pada domain anjing ras ini masih sangat jarang atau belum ada yang melakukan penelitian. Pada penelitian ini, perancangan model ontologi bertujuan untuk mendokumentasikan dan merepresentasikan pengetahuan dari domain anjing ras secara sistematis dan terstruktur. Metode methontology digunakan sebagai metode perancangan ontologi, dimana metode ini memiliki keunggulan dalam mendeskripsikan setiap tahapan perancangan secara mendetail [7]. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu *Ontology Quality Analysis* (OntoQA) dan *query* APRQL untuk memastikan kualitas dan kebenaran jawaban dari model ontologi yang dirancang.

2. Metode Penelitian

Pengembangan sebuah model ontologi pada domain pengetahuan anjing ras, diperlukan suatu metode penelitian dari setiap langkah-langkahnya. Penelitian ini menggunakan sebuah metode yaitu Methontology. Metode ini merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam implementasi model ontologi. Hal ini dikarenakan dengan kelebihanannya dalam mendeksripsikan alur perancangan secara detail pada suatu domain yang diimplementasikan dalam ontologi [8]. Tahapan metode ini dimulai dari tahapan spesifikasi, tahapan akuisisi pengetahuan, tahapan konseptualisasi, tahapan integrasi, tahapan implementasi, tahapan evaluasi, sampai tahapan dokumentasi.



Gambar 1. Tahapan Methontology

2.1 Spesifikasi

Tahapan spesifikasi adalah tahapan perencanaan awal dari spesifikasi ontologi pada domain anjing ras. Spesifikasi yang dirancang terdiri dari domain yang diangkat, tujuan perancangan ontologi, nama perancang, tingkatan model ontologi, lingkup model ontologi, dan sumber pengetahuan. Dokumen yang dihasilkan dapat berformat informal, semi formal, dan juga formal yang dirancang dengan bahasa alami.

2.2 Akuisisi Pengetahuan

Tahapan akuisisi pengetahuan merupakan tahapan mengumpulkan data secara mandiri untuk mendukung ontologi yang akan dirancang. Adapun kebutuhan data yang digunakan untuk merancang sebuah ontologi pada domain penelitian ini yaitu data tentang jenis-jenis anjing ras di dunia. Yang dimana data yang dikumpulkan tersebut terdiri dari kumpulan karakteristik anjing ras.

2.3 Konseptualisasi

Tahapan konseptualisasi merupakan tahapan merancang gambaran dari masalah dan solusi dengan istilah-istilah yang ditentukan pada tahapan sebelumnya. Tahapan ini juga meliputi perancangan struktur dalam ontologi yang terdiri dari *class*, *object properties*, *data properties*, dan *individuals*.

2.4 Integrasi

Tahapan integrasi merupakan tahapan penggabungan antara ontologi yang dirancang penulis dengan ontologi yang telah diteliti sebelumnya. Dimana, dalam penelitian ini menjadikan penelitian lainnya sebagai acuan dalam perancangan ontologi yang dibangun oleh penulis. Integrasi yang dilakukan bukanlah dari domain yang sama, namun berdasarkan perancangan struktur.

2.5 Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan penerapan secara langsung melalui sebuah tools yang bernama protégé. Implementasi dilakukan berdasarkan perencanaan awal yang telah ditentukan oleh penulis yang terdiri dari istilah *class*, *object property*, *data property*, dan *individuals* dari domain anjing ras. Kemudian, implementasi dilakukan menggunakan sebuah tool yaitu protégé. Dimana protégé ini merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat mengolah knowledge berbasis ontologi.

2.6 Evaluasi

Tahapan evaluasi merupakan tahapan pengujian dari ontologi yang telah diimplementasikan oleh penulis. Dalam penelitian ini, dilakukan dua jenis penelitian yaitu *Ontology Quality Analysis* (OntoQA) dan *query SPARQL*. Pengujian OntoQA merupakan tahapan pengujian yang dilakukan untuk mengukur kualitas ontologi yang dirancang dengan beberapa *metrics* dari sebuah ontologi. *Metrics* dapat diartikan dalam mengevaluasi beberapa parameter tertentu dari ontologi dan hasil performa model ontologi dalam merepresentasikan pengetahuan. Tujuannya adalah mengukur kualitas dari segi struktur, detail, dan relasi antar konsep ontologi [9].

a. Relation Richness (RR)

Pengujian pertama dari OntoQA yang mengukur keragaman relasi *class* dengan *subclass* dalam model ontologi [9]. Melalui persamaan (1), RR melakukan perhitungan dengan beberapa parameter seperti P (jumlah *object properties*) dan H (jumlah *subclass atau inheritance*) dari model ontologi [10]. Jika hasil nilai RR mendekati angka 0, berarti sebagian dari relasi adalah *inheritance*. Model ontologi yang memiliki nilai oleh relasi *inheritance* lebih banyak, maka model tersebut memiliki informasi yang lebih sedikit [11].

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

b. Attribute Richness (AR)

Pengujian kedua dari OntoQA yang mengukur rata-rata *data property* pada setiap *class*. Melalui persamaan (2), AR melakukan perhitungan dengan beberapa parameter seperti *att* (jumlah *object properties*) dan *C* (jumlah seluruh *class* yang ada) [10]. Banyaknya atribut menandakan model ontologi memiliki banyak informasi.

$$AR = \frac{|att|}{|C|} \quad (2)$$

c. Inheritance Richness (IR)

Pengujian ketiga dari OntoQA yang mengukur distribusi informasi dengan membedakan ontologi yang bersifat *deep* dan *shallow*. Model ontologi yang memiliki lebih banyak *inheritance* maka dapat dikatakan *deep* dan sedangkan jika lebih banyak *non-inheritance* maka dikatakan *shallow* [11]. Melalui persamaan (3), IR melakukan perhitungan dengan beberapa parameter seperti *H(c)* yang merupakan jumlah seluruh *subclass* dalam ontologi dan *c* merupakan jumlah *class* yang memiliki *subclass* dalam ontologi.

$$IR = \frac{|H(c)|}{|c|} \quad (3)$$

d. Pengujian SPARQL Query

Tahapan pengujian berikutnya yaitu dilakukan pengujian dengan *query* SPARQL untuk memastikan apakah model ontologi dari domain anjing ras ini dapat menjawab sebuah pertanyaan kompleks yang ditentukan oleh penulis. SPARQL adalah bahasa *query* yang digunakan dalam sistem pencarian berbasis semantik [12].

2.7 Dokumentasi

Tahapan dokumentasi merupakan tahapan terakhir yang dilakukan untuk mencatat dari hasil implementasi ontologi. Dokumentasi ontologi dapat melalui perancangan *user interface* dari penerapan ontologi ini pada sistem pencarian.

3. Hasil dan Diskusi

Berikut merupakan hasil implementasi dari metode *methontology* pada domain anjing ras. Dalam hal ini akan dijabarkan deskripsi secara detail dengan didukung oleh gambar-gambar yang dapat memberikan pemahaman lebih detail.

3.1 Spesifikasi

Berikut merupakan hasil spesifikasi pada domain anjing ras.

- a. Domain : Anjing Ras
- b. Tujuan : Perancangan ontologi untuk merepresentasikan pengetahuan dalam kerangka terstruktur pada domain
- c. Dirancang oleh : Anak Agung Gede Angga Putra Wibawa
- d. Diimplementasikan oleh : Anak Agung Gede Angga Putra Wibawa
- e. Tingkat : Formal
- f. Lingkup : Anjing Ras
- g. Sumber : Studi literatur melalui internet

3.2 Akuisisi Pengetahuan

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan data secara mandiri untuk mendukung model ini. Pada penelitian ini, proses mengumpulkan data dilakukan dengan memperoleh data melalui website Purina dan internet. Adapun atribut data yang berhasil dikumpulkan oleh penulis yaitu terdiri dari nama ras, asal negara, grup kernel, ciri-ciri, ukuran, warna mata, warna bulu, dan masalah kesehatan dari domain anjing ras.

3.3 Konseptualisasi

Tahapan ini dilakukan dengan membuat perencanaan dari struktur model ontologi pada domain pengetahuan anjing ras. Dimana, penulis telah merancang struktur dari ontologi pada domain anjing ras.

Tabel 1. Struktur *Class* dan *Subclass* Ontologi

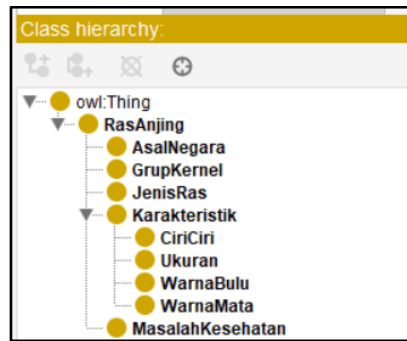
Class	Subclass of
RasAnjing	Thing
AsalNegara	RasAnjing
GrupKernel	RasAnjing
JenisRas	RasAnjing
MasalahKesehatan	RasAnjing
Karakteristik	RasAnjing
CiriCiri	Karakteristik
Ukuran	Karakteristik
WarnaBulu	Karakteristik
WarnaMata	Karakteristik

3.5 Implementasi

Tahapan ini dilakukan proses perancangan secara nyata dari model ontologi yang telah direncanakan. Dimana, tahapan ini diimplementasikan menggunakan sebuah perangkat lunak yaitu Protege versi 5.6.5.

a. Implementasi *Class* dan *Subclass*

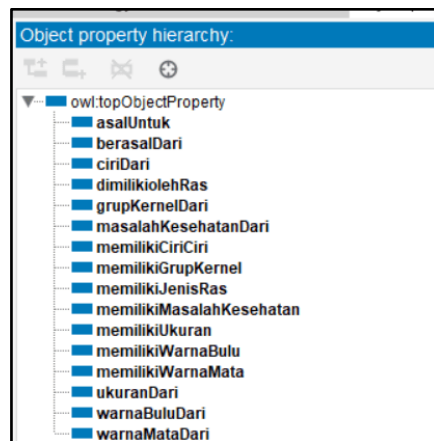
Tahapan awal yang dilakukan yaitu penyusunan antara *class* dan *subclass* sesuai dengan gambar 2. Tahapan ini terdiri dari *main class* yaitu AnjingRas dan diikuti dengan *subclass* nya yaitu AsalNegara, JenisRas, Karakteristik, dan MasalahKesehatan. Pada *class* Karakteristik dibagi menjadi empat *subclass* yang terdiri dari CiriCiri, Ukuran, WarnaBulu, dan WarnaMata.



Gambar 2. Class dan Subclass

b. Implementasi *Object Property*

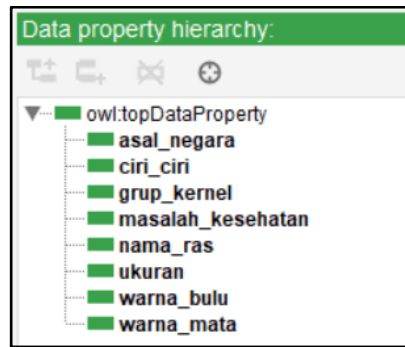
Tahapan kedua pada gambar 3, dilakukan penyusunan *Object Property*. Dimana, hal ini dilakukan untuk menyusun relasi antar kelasnya. *Object Property* ini terdiri dari *berasal_dari*, *memiliki_jenis*, *memiliki_karakteristik*, *memiliki_ciri_ciri*, *memiliki_ukuran*, *memiliki_warna_bulu*, *memiliki_warna_mata*, dan *memiliki_masalah_kesehatan*. Dan juga relasi inverse yang terdiri dari *asal_dari*, *dimiliki_oleh_jenis*, *dimiliki_karakteristik_dari*, *ciri_dari*, *ukuran_dimiliki*, *warna_bulu_dimiliki*, *warna_mata_dari*, dan *masalah_kesehatan_dari*.



Gambar 3. *Object Property*

c. Implementasi *Data Property*

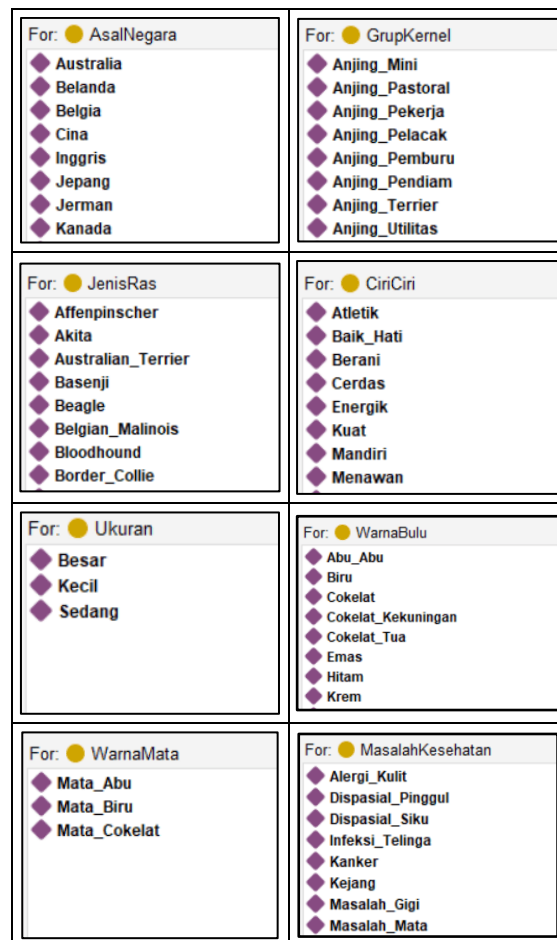
Tahapan ketiga pada gambar 4, dilakukan penyusunan *Data Property*. Tahapan ini dilakukan untuk mendefinisikan properti data dari setiap kelasnya. Adapun properti dalam model ini terdiri dari *negara*, *nama_jenis*, *ciri_ciri*, *ukuran*, *warna_bulu*, *warna_mata*, dan *masalah_kesehatan*. Dimana untuk setiap properti ini akan berisi value dari setiap individual.



Gambar 4. Data Property

d. Implementasi *Individuals*

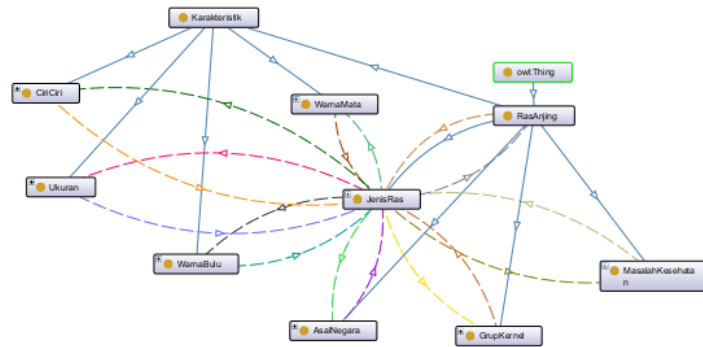
Tahapan keempat pada gambar 5, dilakukan input *individuals* yang akan mendefinisikan suatu *value* dari setiap *class*. Dalam gambar yang terlampir merupakan keseluruhan *individuals* dari setiap *class* yang terdiri dari *class* AsalNegara, GrupKernel, JenisRas, CiriCiri, Ukuran, WarnaBulu, WarnaMata, dan MasalahKesehatan.



Gambar 5. *Individuals* dari setiap *Class*

e. Hasil Ontograf

Dari keseluruhan proses implementasi, maka hasil ontologi dapat tersusun melalui ontograf yang dilampirkan sesuai dengan gambar 13. Dimana ontograf ini menggambarkan diagram antar *class* yang saling berelasi satu dengan yang lainnya.



Gambar 6. Ontograf dari Pengetahuan Anjing Ras

3.6 Evaluasi Ontologi

Tahapan ini dilakukan proses pengujian untuk mengukur kualitas dari ontologi dan mengetahui apakah model ontologi dapat menghasilkan output sesuai dengan yang diminta. Tahapan ini dilakukan dengan dua pengujian yaitu *Ontology Quality Analysis* (OntoQA) dan *query SPARQL*. Pertama akan dilakukan pengujian OntoQA melalui tiga skema dan pengujian query dengan SPARQL dengan sebuah pertanyaan kompleks.

a. Skema Relationship Richness (RR)

Pengujian ini memerlukan beberapa parameter seperti object properties yang berjumlah sebanyak 16 dan jumlah subclass yang berjumlah sebanyak 9 yang dapat dilihat melalui gambar 2 dan gambar 3. Kemudian akan dihitung melalui persamaan (4).

$$RR = \frac{|P|}{|H| + |P|} = \frac{|16|}{|9| + |16|} = 0,64 \tag{4}$$

Hasil yang didapat dari perhitungan pada persamaan 4 yaitu sebesar 0,64. Dimana nilai ini menandakan bahwa ontologi anjing ras ini kaya akan informasi pengetahuan.

b. Skema Attribute Richness (AR)

Pengujian ini memerlukan beberapa parameter seperti jumlah rata-rata *data property* pada setiap kelas yaitu sebanyak 8 dan jumlah kelas yang ada yaitu sebanyak 10. Kemudian akan dihitung melalui persamaan (5).

$$AR = \frac{|att|}{|C|} = \frac{9}{10} = 0,9 \tag{5}$$

Hasil yang didapat dari perhitungan pada persamaan 5 yaitu sebesar 0,9. Dimana nilai ini menandakan bahwa distribusi *data property* pada ontologi ini menandakan bahwa terdapat setidaknya 1 *data property* dalam setiap kelasnya. Sehingga hasil ini mengindikasikan bahwa ontologi anjing ras ini perlu ditambahkan *data property* untuk memperkaya informasi.

c. Skema *Inheritance Richness* (IR)

Pengujian ini memerlukan beberapa parameter seperti jumlah *class* sebanyak 2 dan jumlah *subclass* sebanyak 9. Kemudian akan dihitung melalui persamaan (6).

$$IR = \frac{|H(c)|}{|C|} = \frac{9}{2} = 4,5 \tag{6}$$

Hasil yang didapat dari perhitungan pada persamaan 6 yaitu sebesar 4,5. Dimana nilai ini menandakan bahwa nilai ini mengindikasikan bahwa tingkat kekayaan pewarisan pada skema cukup tinggi yang menandakan bahwa model ontologi ini bersifat *deep* atau mendalam.

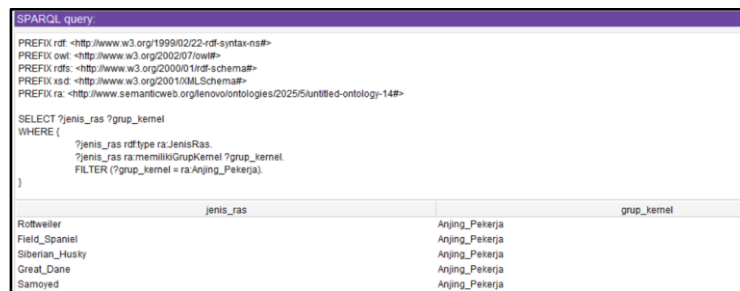
d. Pengujian *Query SPARQL*

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa model ontologi ini dapat memberikan jawaban yang sesuai dari beberapa pertanyaan kompleks. Beberapa pertanyaan ini dilampirkan melalui tabel 2.

Tabel 2. Pertanyaan pengujian *query* SPARQL

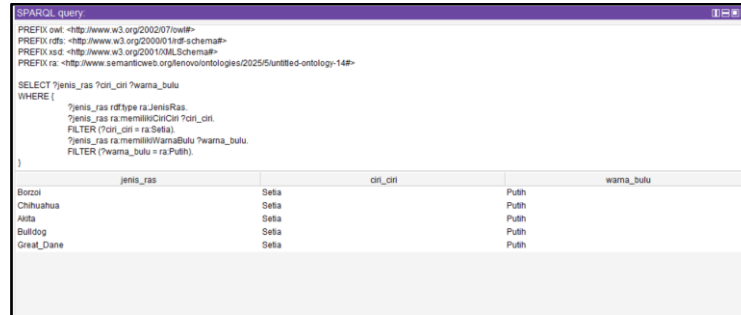
Pertanyaan
Apa saja jenis anjing yang termasuk dalam grup kernel anjing pekerja?
Apa saja jenis anjing yang memiliki ciri-ciri setia yang memiliki warna bulu putih?
Apa saja jenis anjing ras yang berasal dari negara inggris, memiliki ciri-ciri suka bermain, berukuran besar, dan memiliki penyakit alergi kulit?

Pada gambar 7 merupakan hasil jawaban dari pertanyaan 1. Dimana, penulis menguji dengan memberikan pertanyaan jenis anjing yang bersal dari negara jerman dan termasuk dalam grup kernel anjing pekerja.



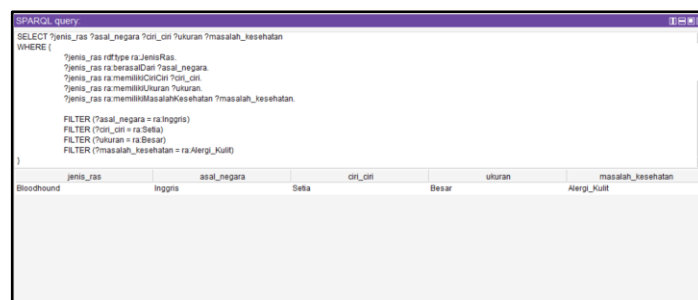
Gambar 7. Hasil *query* pertanyaan 1

Pada gambar 8 merupakan hasil jawaban dari pertanyaan 2. Dimana, penulis menguji dengan memberikan pertanyaan jenis anjing yang memiliki ciri-ciri setia, bulu berwarna putih, dan mata berwarna coklat.



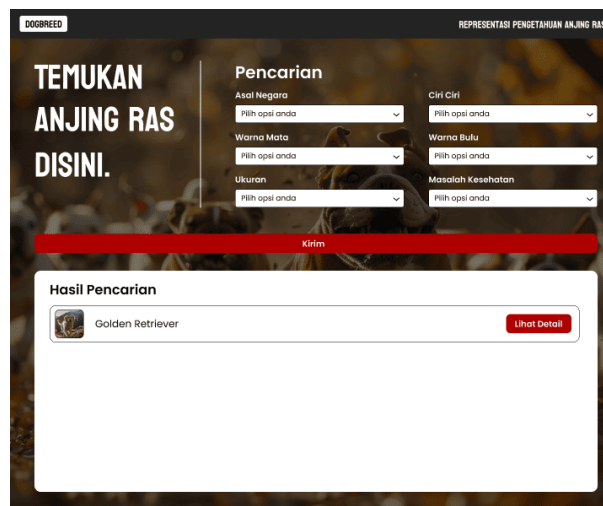
Gambar 8. Hasil query pertanyaan 2

Pada gambar 9 merupakan hasil jawaban dari pertanyaan 3. Dimana, penulis menguji dengan memberikan pertanyaan tentang apa saja jenis anjing ras yang berasal dari inggris, berciri-ciri setia, berukuran besar, dan memiliki alergi kulit.



Gambar 9. Hasil query pertanyaan 3

3.7 Dokumentasi



Gambar 10. Perancangan User Interface (UI) yang dapat dikembangkan

4. Kesimpulan

Berdasarkan yang telah dijabarkan penulis, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan model ontologi pada domain anjing ras. Methontology adalah teknik yang digunakan dalam perancangan ontologi, dimana untuk model ontologi tersebut dirancang menggunakan perangkat lunak protégé. Hasil yang didapat dari penelitian ini terdiri dari, 10 class,

16 *object properties*, 8 *data properties*, dan 105 *individuals*. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu OntoQA dan SPARQL Query. Hasil pengujian OntoQA terdiri dari tiga skema, yang terdiri dari *Relationship Richness* (RR) dengan nilai 0,64, *Attribute Richness* (AR) dengan nilai 0,9, dan *Inheritance Richness* (IR) dengan nilai 4,5. Nilai RR yaitu 0,64 mendekati 1 yang berarti kaya akan relasi sehingga lebih informatif. Nilai AR yaitu 0,9 menunjukkan bahwa rata-rata setiap kelas hampir memiliki 1 atribut, sehingga sudah cukup informatif dan masih perlu penambahan informasi. Nilai IR yaitu 4,5 yang berarti setiap kelas memiliki rata-rata subclass 4 sampai 5, dimana hal ini menunjukkan bahwa struktur informasi yang mendalam. Kemudian, pengujian SPARQL dilakukan dengan memberi 3 pertanyaan kompleks yang dilakukan *query* menggunakan SPARQL pada model ontologi. Dimana hasil *query* dengan tiga pertanyaan kompleks, model ontologi dapat memberikan jawaban yang sesuai. Sehingga, hasil pengujian ini menyatakan bahwa model ontologi pada domain anjing ras ini dapat merepresentasikan pengetahuan dengan baik dalam memenuhi tujuan penelitian. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan mengimplementasikan model ontologi ini, pada sistem pencarian yang berbasis semantik.

Daftar Pustaka

- [1] T. Gonz, "Pet – Human Relationships : Dogs versus Cats," *Animals*, vol. 11, no. 9, p. 2745, 2021, doi: 10.390/ani11092745.
- [2] M. I. Uktolseja and B. A. Sukada, "Ruang Bersama Untuk Manusia Dan Anjing," *J. Sains, Teknol. Urban, Perancangan, Arsit.*, vol. 2, no. 1, pp. 317–328, doi: 10.24912/stupa.v2i1.6770.
- [3] R. S. Mabunda, M. L. Makgahlela, K. A. Nephawe, and B. Mtileni, "Evaluation of Genetic Diversity in Dog Breeds Using Pedigree and Molecular Analysis: A Review," *Diversity*, vol. 14, no. 12, pp. 1–24, 2022, doi: 10.3390/d14121054.
- [4] Anderson, K. L., Holland, K. E., Casey, R. A., Cooper, B., & Christley, R. M. (2024). Owner expectations and surprises of dog ownership experiences in the United Kingdom. *Frontiers in veterinary science*, 11, 1331793.
- [5] Powell, L., Lee, B., Reinhard, C. L., Morris, M., Satriale, D., Serpell, J., & Watson, B. (2022). Returning a shelter dog: the role of owner expectations and dog behavior. *Animals*, 12(9), 1053.
- [6] A. Mubarak, M. Ikhsan, and A. Putri, "Penerapan Web Semantik Berdasarkan Ontologi Pada Pencarian Judul Skripsi Dengan Algoritma Boyer-Moore," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 23, no. 2, pp. 189–200, 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.2.3587.
- [7] K. D. P. Novianti, "Implementasi Methontology Untuk Pembangunan Model Ontologi Program Studi Pada Perguruan Tinggi Di Bali," *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2016.
- [8] C. Pramatha, "Pengembangan Ontologi Tujuan Wisata Bali Dengan Pendekatan Kulkul Knowledge Framework," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 3, no. 2, pp. 77–89, 2020, doi: 10.31598/sintechjournal.v3i2.592.
- [9] K. Dwi, P. Novianti, and M. S. Wibawa, "Ontology Model untuk Tourist Information Retrieval," pp. 164–169, 2017.
- [10] D. G. S. Ruindungan, A. Jacobus, R. Sengkey, and O. Lantang, "Modeling of University Information Service Knowledge Base with Ontology Approach," vol. 19, no. 4, pp. 361–368, 2024.
- [11] M. R. A. Saf, "Pemodelan Ontologi Rekam Medis dengan Pendekatan Landasan Hukum Rekam Medis dan Relational Database," *Petir*, vol. 13, no. 2, pp. 180–189, 2020, doi: 10.33322/petir.v13i2.988.
- [12] K. F. Agiharta and B. R. Suteja, "Pemanfaatan SPARQL Dalam Pencarian Data Alih Kredit Merdeka Belajar Kampus Merdeka," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, pp. 371–380, 2023, doi: 10.28932/jutisi.v9i3.6742.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong