

Penerapan Model Ontologi dalam Perkembangan Game Digital

I Komang Maheza Yudistia^{a1}, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra^{a2}

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹yudistia.2208561115@student.unud.ac.id
²anom.cp@unud.ac.id

Abstract

This research develops an ontology for interactive digital games using the Methontology methodology, which includes the stages of specification, knowledge acquisition, conceptualization, integration, implementation, and evaluation. The development process involved using the Protégé tool to build and manage the ontology. The result is an ontology consisting of 32 classes, 12 property objects, 0 property data. This ontology was tested using SPARQL queries on the Jena Fuseki web, demonstrating its ability to support more effective classification and knowledge management. The application of this ontology improves data interoperability and the gaming experience and enables the development of more structured and complex applications. This research confirms the benefits of ontologies in enriching data structure and integration in the interactive digital game domain.

Keywords: Digital game ontology, Methontology, Protégé.

1. Pendahuluan

Dalam konteks industri hiburan yang terus berkembang, pengembangan permainan digital interaktif menjadi fokus penting. Karena rumitnya menciptakan pengalaman bermain game yang imersif, peran ontologi semantik menjadi semakin penting. Ontologi menyediakan kerangka struktural untuk mendefinisikan konsep, hubungan, dan batasan dalam domain tertentu. Hal ini memungkinkan pengembang untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang aspek-aspek utama permainan, tetapi juga memfasilitasi integrasi dan interoperabilitas data yang lebih baik. Metodologi Methontology dikenal karena pendekatannya yang mendetail terhadap pengembangan ontologi, metodologi ini telah menjadi pilihan utama untuk membangun ontologi yang konsisten dan akurat. Langkah-langkah sistematis mulai dari definisi hingga evaluasi membantu memastikan bahwa ontologi yang dihasilkan memenuhi kebutuhan dan tujuan yang ditetapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan ontologi yang didedikasikan untuk permainan digital interaktif. Ontologi ini berfokus pada perbaikan struktur dan integrasi data serta memberikan pengalaman bermain game yang lebih terstruktur kepada pengguna, sehingga diharapkan dapat memberikan landasan yang kuat bagi pengembangan aplikasi game yang lebih kompleks dan memuaskan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti nyata bahwa penerapan ontologi pada pengembangan game digital dapat memberikan manfaat nyata, termasuk peningkatan kualitas pengalaman bermain game dan kemampuan pengelolaan data yang lebih efisien.

1.1. Game Digital

Game digital adalah permainan yang dimainkan di perangkat elektronik seperti komputer, konsol game, ponsel pintar, atau tablet. Game-game ini sering kali menampilkan interaksi pemain dengan antarmuka pengguna grafis yang menggambarkan dunia virtual. Terlepas dari genre dan kompleksitasnya, game digital memiliki beberapa elemen umum, seperti tujuan yang jelas, aturan yang jelas, tantangan, dan interaksi pemain. Pengembangan game digital melibatkan beberapa proses kompleks, mulai dari desain konsep, pengembangan grafis dan audio hingga pengkodean

perangkat lunak. Game digital dapat memiliki berbagai genre, termasuk aksi, petualangan, strategi, game olahraga, dan banyak lagi, yang masing-masing menawarkan pengalaman bermain game yang unik. Selain hiburan, game digital juga menjadi platform penting untuk pendidikan, pelatihan, dan kolaborasi. Mereka dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pendidikan, mengembangkan keterampilan kognitif dan motorik serta memfasilitasi kerja sosial dan tim.

1.2. Ontologi

Ontologi merupakan kosakata yang terdiri dari kalimat-kalimat yang mendefinisikan konsep, hubungan dan batasan suatu disiplin ilmu tertentu [1]. Hal ini sangat berguna untuk interoperabilitas data karena dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif. Penggunaan ontologi memiliki beberapa keunggulan, seperti kemampuan mendeskripsikan domain pengetahuan secara eksplisit dengan menyediakan struktur konsep hierarki yang menjelaskan domain dan hubungannya. Penyusunan ontologi yang terstruktur dengan baik, memahami makna dan hubungan antar konsep, serta mengorganisir informasi secara sistematis [4]. Untuk pemahaman yang berbeda mengenai informasi terstruktur dan penggunaan kembali area data, misalnya kita ingin membuat ontologi yang luas, kita dapat mengembangkan ontologi yang sudah ada dan mengintegrasikannya dengan beberapa ontologi lain yang relevan dengan ontologi yang dibangun [2-3].

1.3. SPARQL

SPARQL adalah perintah atau bahasa yang digunakan untuk mengakses query terhadap model data suara format data RDF. SPARQL juga dapat dianggap sebagai bahasa untuk mengakses data tertaut menggunakan titik akhir untuk menciptakan hubungan antara satu informasi. Bahasa SPARQL dianggap mirip dengan bahasa SQL, dengan sintaks yang sama dan tujuan yang berbeda [6].

1.4. Protégé

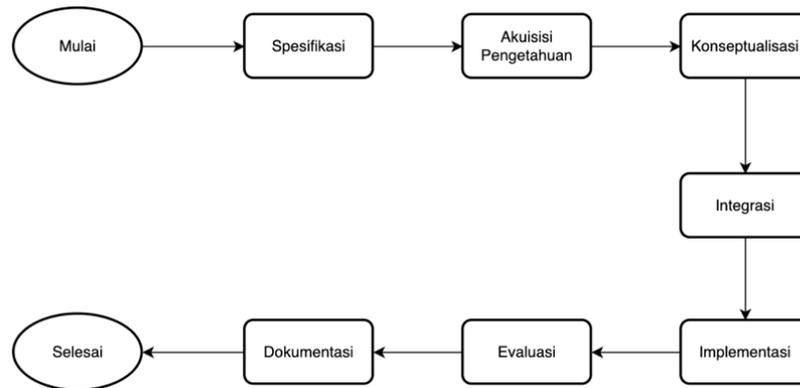
Protégé adalah alat yang dapat membuat domain ontologi dan menanyakannya menggunakan SPARQL [5]. Protégé dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java dan format penyimpanan seperti OWL, RDF, XML, Turtle, Manchester OWL, JSON-LD, LaTeX dan OBO. Fungsionalitas alat anak didik dapat diakses melalui antarmuka pengguna grafis (GUI) yang menampilkan tab untuk setiap komponen dan fungsi standar [7].

1.5. Methontology

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode. Untuk membuat model ontologi, yang terbaik adalah mendeskripsikan setiap aktivitas yang akan dilakukan secara terpisah. Salah satu aspek terpenting dari metode ini adalah kemampuan untuk menentukan kebutuhan informasi spesifik, mengidentifikasi konsep dan hubungan yang relevan, dan merancang struktur ontologi yang konsisten dan akurat [8]. Dalam penelitian ini, pendekatan metodologis digunakan untuk membuat model ontologi umum. Metodologi ini memberikan seperangkat pedoman untuk mengelola aktivitas yang menjadi ciri proses pengembangan ontologi. Langkah-langkah proses konvensional adalah sebagai berikut [9].

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Methontology. Methontology adalah metode terstruktur yang dapat digunakan untuk membangun ontologi dari awal. Metode ini mencakup serangkaian aktivitas, teknik, dan hasil yang diproduksi oleh eksekusi dari setiap aktivitas menggunakan tekniknya masing-masing. Methontology sangat merekomendasikan penggunaan ontologi yang telah ada. Adapun tahapan dari Methontology sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

2.1. Spesifikasi

Pada bagian spesifikasi implementasi model ontologi pada permainan digital interaktif bertujuan untuk menghasilkan dokumen spesifikasi ontologi, baik formal, semi formal maupun informal, yang ditulis dalam bahasa asli. Metode ini menggunakan serangkaian pernyataan perantara atau pertanyaan lanjutan. Tujuan dari bagian otentikasi ini adalah untuk mendefinisikan secara jelas konsep yang akan dimodelkan dalam ontologi permainan digital interaktif dan hubungan antara konsep-konsep tersebut. Dokumen visi ini berfungsi sebagai panduan untuk langkah selanjutnya dalam implementasi ontologi, memastikan bahwa struktur ontologi yang dibuat memenuhi persyaratan dan tujuan yang ditetapkan. Dalam proses penamaan, berbagai jenis informasi dan pertanyaan lanjutan digunakan untuk membantu memodelkan ontologi dengan cara yang efisien dan efektif yang sesuai dengan konteks pengembangan game digital interaktif. Oleh karena itu, ontologi yang dibangun tidak hanya mendukung pengalaman game yang kaya dan terstruktur, tetapi juga meningkatkan integrasi antara berbagai elemen game.

2.2. Akuisisi Pengetahuan

Dalam konteks penerapan model ontologi pada permainan digital interaktif, fase perolehan pengetahuan memegang peranan penting dalam pengembangan ontologi. Ini adalah tahap yang terjadi bersamaan dengan tahap otentikasi, dan merupakan tahap dimana data dan informasi terkait dikumpulkan dan dianalisis untuk mengidentifikasi konsep dan hubungan yang diperlukan dalam ontologi permainan. Data dan informasi yang dihasilkan selama proses visualisasi digunakan untuk merancang konsep dan hubungan antar konsep dalam ontologi. Sebagian besar pengumpulan informasi dilakukan bersamaan dengan bagian garis besar ini. Tahap implementasi merupakan langkah selanjutnya dalam pengembangan ontologi. Pada fase ini, konsep dan hubungan yang didefinisikan dan dirancang pada fase otentikasi diimplementasikan dalam bentuk ontologi. Proses implementasi melibatkan penentuan struktur ontologi, penetapan karakteristik dan hubungan antar konsep, dan pengujian keseluruhan ontologi untuk memastikan konsistensi dan akurasi. Seiring berjalannya proses pengembangan ontologi, aktivitas fase perolehan pengetahuan menurun seiring dengan beralihnya fokus ke fase implementasi, yang mengimplementasikan struktur ontologi yang telah direncanakan sebelumnya. Oleh karena itu, tahap perolehan pengetahuan dan tahap penamaan diselesaikan untuk menciptakan landasan yang kokoh bagi implementasi ontologi dalam permainan digital interaktif.

2.3. Konseptualisasi

Dalam konteks penerapan model ontologi pada permainan digital interaktif, bagian teoretis memainkan peran penting dalam menciptakan model konseptual yang mewakili pengetahuan domain permainan dan mendeskripsikan masalah serta solusi menggunakan kata-kata yang didefinisikan di bagian definisi. Tugas utamanya adalah membuat kamus komprehensif yang mencakup konsep, contoh, kata kerja dan objek yang berkaitan dengan permainan digital interaktif yang dikembangkan. Kamus komprehensif menangkap dan mendeskripsikan semua

pengetahuan tentang domain game, menunjukkan arti dan relevansi setiap konsep dan memastikan pemahaman lengkap tentang domain game sebagai model. Oleh karena itu, pada tahap konseptual, pemahaman yang jelas dan konsisten terhadap seluruh konsep dan istilah yang digunakan akan membantu menciptakan landasan yang kokoh bagi pengembangan ontologi permainan digital interaktif.

2.4. Integritas

Dalam konteks penerapan model ontologi pada permainan digital interaktif, tahap integrasi berperan penting dalam mempercepat pengembangan ontologi dengan menggunakan definisi ontologi yang ada dan mengintegrasikannya ke dalam ontologi yang dibuat. Hal ini memungkinkan pengembangan ontologi untuk menggunakan struktur dan konsep yang telah didefinisikan dalam ontologi lain tanpa memulai dari awal. Proses integrasi mempercepat pengembangan ontologi dengan mengurangi redundansi dan meningkatkan interoperabilitas antar ontologi. Dengan menggunakan definisi ontologi yang ada, langkah ini membantu memperkaya ontologi baru dengan pengetahuan yang tervalidasi dan teruji dari sumber tepercaya. Oleh karena itu, komponen integrasi berperan penting dalam memperkaya dan memperluas ontologi permainan digital interaktif, serta menggunakan sumber daya nyata yang ada untuk meningkatkan efisiensi pengembangan.

2.5. Implementasi

Dalam konteks penggunaan model ontologi dalam permainan digital interaktif, tahap implementasi merupakan langkah penting untuk mengelola ontologi yang dirancang dan memungkinkannya dijalankan di komputer. Bagian ini mencakup semua proses mulai dari identifikasi hingga instalasi yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap implementasi melibatkan modifikasi dan implementasi ontologi yang dibuat menggunakan perangkat lunak Protégé atau alat lain yang sesuai. Proses implementasi ini melibatkan penerjemahan konsep, hubungan, dan aturan yang didefinisikan dalam ontologi ke dalam struktur yang dapat dijalankan di komputer. Ontologi yang dibuat melalui implementasi ini dapat digunakan dalam lingkungan komputasi seperti pengambilan informasi, integrasi data, dan aplikasi lain yang berkaitan dengan permainan digital interaktif. Fase implementasi memastikan bahwa ontologi yang dibuat dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan konteks pengembangan game.

2.6. Evaluasi

Dalam konteks penggunaan model ontologi dalam permainan digital interaktif, tahap evaluasi memainkan peran penting dalam memastikan kualitas dan keberhasilan ontologi dan lingkungan komputasi terkait. Ada dua proses utama dalam tinjauan ini: verifikasi dan validasi. Verifikasi mengacu pada proses teknis yang memastikan kebenaran ontologi, lingkungan komputasi, dan dokumen yang terkait dengan kerangka referensi di setiap tahapan dan antar tahapan siklus hidup. Hal ini mencakup tinjauan teknis implementasi ontologi dan perangkat lunak terkait, termasuk pengujian fungsional dan kompatibilitas dengan persyaratan yang ditentukan. Verifikasi, di sisi lain, memastikan bahwa ontologi, lingkungan komputasi, dan dokumentasi sesuai dengan sistem yang ingin diwakilinya. Proses ini melibatkan evaluasi kecukupan ontologi yang dikembangkan terhadap kebutuhan dan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dalam konteks pengembangan game digital interaktif. Secara umum, tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk memverifikasi bahwa ontologi dan lingkungan komputasi terkait telah dibangun dengan benar, sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan, dan bahwa persyaratan sistem dapat dipenuhi. Oleh karena itu, tahap evaluasi merupakan langkah penting untuk menjamin keberhasilan implementasi ontologi dalam pengembangan game digital interaktif.

2.7. Dokumentasi

Ini adalah langkah terakhir. Dengan kata lain, proses dokumentasi dilakukan dalam kode ontologi, dalam dokumen bahasa alami yang dilampirkan pada definisi formal, dan dalam makalah yang diterbitkan dalam prosiding konferensi dan jurnal manajemen, pertanyaan-pertanyaan penting ontologi dirumuskan.

3. Hasil dan Diskusi

Dalam penelitian ini, mengembangkan sebuah ontologi yang berfokus pada domain Game Digital. Proses pengembangan ontologi ini melibatkan serangkaian tahapan, mulai dari spesifikasi hingga dokumentasi, dengan tujuan untuk memudahkan pemahaman dan pengembangan aplikasi game digital interaktif.

3.1. Spesifikasi

Tujuan dari fase spesifikasi ini adalah untuk menghasilkan dokumen spesifikasi ontologi yang dapat berbentuk formal, semi-formal, atau informal, ditulis dalam bahasa alami (natural language). Metode ini menggunakan satu set representasi yang berada di tengah-tengah (menengah) atau menggunakan pertanyaan kompetensi.

- a. Domain : Game
- b. Tanggal : 4 Mei 2024
- c. Dikonsep oleh : I Komang Maheza Yudistia
- d. Dilaksanakan oleh : I Komang Maheza Yudistia
- e. Tujuan : Membangun Model Ontologi untuk memudahkan klasifikasi Game
- f. Tingkat Formalitas : Semi-Formal
- g. Ruang Lingkup : Game
- h. Sumber Pengetahuan : Internet, buku, dan jurnal

3.2. Akuisisi Pengetahuan

Dalam proses pengembangan ontologi ini, sebagian besar akuisisi pengetahuan dilakukan pada tahap pemrosesan dengan persyaratan spesifikasi saat proses pengembangan ontologi. Pada tahap akuisisi pengetahuan ontologi pengembangan menggunakan teknik sebagai berikut.

- a. Melakukan studi literatur melalui sumber informasi tentang game digital yang ada.
- b. Analisis teks informal dan formal untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama dan struktur ontologi.
- c. Pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk internet, buku, jurnal, dan game digital yang ada.

3.3. Konseptualisasi

Konseptualisasi bertujuan untuk menyusun domain pengetahuan dalam bentuk konseptual serta pemeliharaan dan pengelolaan pengetahuan yang diperoleh dalam proses akuisisi pengetahuan. Setelah model konseptual dibuat, proses berlanjut untuk mengubah model konseptual menjadi model formal untuk diimplementasikan dalam bahasa ontologi. Membangun domain pengetahuan mencakup konsep, instance, verba, dan properti. Jadi Kamus mendefinisikan dan mengumpulkan pengetahuan domain yang berguna, yang dapat digunakan dan diimplementasikan sebagai kelas dan subkelas.

3.4. Integritas

Pertimbangan untuk menggunakan kembali definisi yang ada dalam ontologi, yaitu meninjau penggunaan bahasa untuk menghindari kesalahan saat menentukan hubungan. Oleh karena itu dilakukan langkah-langkah untuk menggabungkan atau mengintegrasikan ontologi yang sudah ada ke dalam ontologi yang baru dibuat. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa materi baru dan perubahan pada dokumen yang sudah ada dibuat sesuai dengan persyaratan yang sama.

3.5. Implementasi

Dalam mengimplementasikan model ontologi, peneliti menggunakan aplikasi Protégé 5.6.3 dalam pengembangan ontologi. Protégé adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Stanford Center for Biomedical Informatics Research di Stanford University School of Medicine.

Protégé adalah perangkat lunak untuk membantu mengembangkan ontologi berdasarkan sistem pengetahuan dasar. Setiap bagian ontologi didefinisikan sesuai dengan hasil dari setiap tahapan tugas dalam metode Methontology. Rancangan konseptual yang telah dilakukan kemudian diformalkan menggunakan aplikasi Protégé 5.6.3 Ontografi dan dapat dihasilkan model ontologi yang dibangun pada laporan ini.



Gambar 2. Classes dari ontologi Game Digital

Dalam pembuatan ontologi Game ini penulis menghasilkan 32 kelas. Setiap kelas dalam ontologi telah memiliki relasi dengan setiap individual yang disebut perpanjangan kelas.



Gambar 3. Object properties dari ontologi Game Digital

Objek properti yang dihasilkan dalam ontologi Game adalah 12 objek properti. Objek properti merupakan properti yang menghubungkan individu dengan individu lainnya.



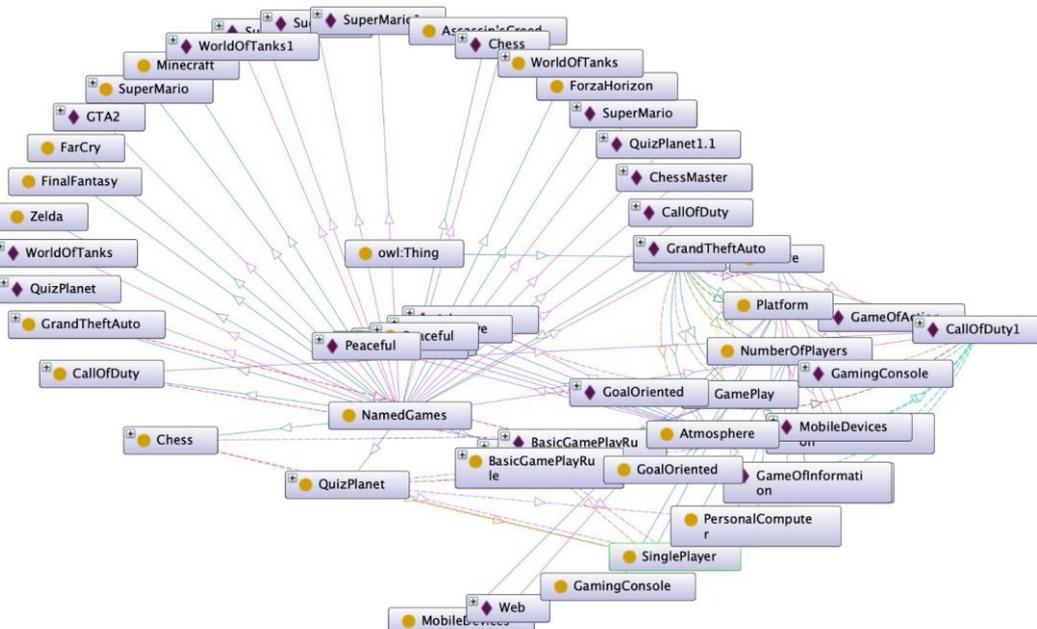
Gambar 4. Data properties dari ontologi Game Digital

Data properti yang dihasilkan dari ontologi Game sebanyak 0 data properti. Data properti adalah properti dari tiap individu yang memiliki hubungan dengan nilai data tersebut.

- ◆ Adventurous
- ◆ Aggressive
- ◆ BasicGamePlayRule
- ◆ CallOfDuty
- ◆ CallOfDuty1
- ◆ Chess
- ◆ ChessMaster
- ◆ GameOfAction
- ◆ GameOfInformation
- ◆ GamingConsole
- ◆ GoalOriented
- ◆ GrandTheftAuto
- ◆ GTA2
- ◆ MobileDevices
- ◆ Multiplayer
- ◆ Peaceful
- ◆ PersonalComputer
- ◆ QuizPlanet
- ◆ QuizPlanet1.1
- ◆ SinglePlayer
- ◆ Sudoku

Gambar 5. Individuals dari ontologi Game Digital

Individu dalam kelas diperpanjang disebut instance.



Gambar 6. Ontograf dari ontologi Game Digital

3.6. Evaluasi

Pada tahap ini, ontologi yang telah dibuat akan diuji. Tahap evaluasi ini melibatkan penggunaan SPARQL query pada web jena fuseki. Pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan akan diubah menjadi query SPARQL untuk mendapatkan hasil yang terkait dengan ontologi yang telah dibuat. Hasil dari query dapat dilihat pada Gambar 6. Pada Gambar 6, terdapat contoh SPARQL query yang dieksekusi, yaitu sebagai berikut:



namedGames
CallOfDuty
GrandTheftAuto
QuizPlanet
SuperMario1
SuperMario
CallOfDuty1
GTA2
ChessMaster
WorldOfTanks
Sudoku1
Sudoku
Chess

Gambar 7. Hasil SPARQL query

3.7. Dokumentasi

Hasil dokumentasi dari penelitian pengembangan ontologi pengembangan game digital berupa tulisan yang tertuang dalam laporan ini.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Penelitian ini berhasil mengembangkan ontologi untuk game digital interaktif dengan menggunakan metodologi Methontology, yang mencakup tahap spesifikasi, akuisisi pengetahuan, konseptualisasi, integrasi, implementasi, dan evaluasi. Ontologi yang dihasilkan terdiri dari 32 kelas, 12 objek properti, 0 data properti, serta diuji menggunakan SPARQL query. Dengan menggunakan alat Protégé, ontologi ini dapat memfasilitasi klasifikasi dan pengelolaan pengetahuan secara lebih efektif, mendukung interoperabilitas data, dan meningkatkan pengalaman bermain game digital interaktif. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan ontologi dalam domain game dapat meningkatkan struktur dan integrasi data, memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih kompleks dan terstruktur.

Daftar Pustaka

- [1] I. M. Ditha and H. Wiranata, "Pengembangan Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Nararya Dalem Benciluk Tegeh Kori Dengan Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining," vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [2] C. R. A. Pramarta, "Assembly the Semantic Cultural Heritage Knowledge," J. Ilmu Komput., vol. 11, no. 2, p. 83, 2018. DOI: 10.24843/jik. 2018.v11.i02.p03.
- [3] C. Pramarta, J. G. Davis, and K. K. Y. Kuan, "A Semantically Enriched Digital Portal for the Digital Preservation of Cultural Heritage with Community Participation," Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics), vol. 11196 LNCS, no. October, pp. 560–571, 2018. DOI: 10.1007/978-3-030-01762-0_49.
- [4] N. M. A. Wiradhanta and I. B. M. Mahendra, "Perancangan Ontologi Semantik: Representasi Digital Oleh-Oleh Khas Bali," Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya, vol. 1, no. 3, p. 925, 2023.
- [5] P. R. Ganeswara and C. R. A. Pramarta, "Ontology-based Approach for Klungkung Royal Family," JELIKU (Jurnal Elektron. Ilmu Komput. Udayana), vol. 8, no. 4, p. 497, 2020. DOI:

- 10.24843/jlk. 2020.v08.i04.p16.
- [6] P. D. Bangsa and I. Hermawan, "Jurnal Teknologi Terpadu," J. Teknol. Terpadu, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2021, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/493730-water-ph-and-turbidity-control-system-in-0a553e14.pdf>.
- [7] P. I. Nugroho, B. Priyambadha, and N. Y. Setiawan, "Sistem Pencarian Koleksi Laporan Skripsi Dan PKL dengan Teknologi Web Semantik (Studi Kasus: Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya)," J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer, vol. 2, no. 9, pp. 3440–3444, 2018.
- [8] K. D. P. Novianti, "Implementasi Methontology Untuk Pembangunan Model," J. TEKNOIF, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2016. [Online]. Available: <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/tinformatika/article/view/588/424>.
- [9] P. R. Ganeswara and C. R. A. Pramatha, "Ontology-based Approach for Klungkung Royal Family," JELIKU (Jurnal Elektron. Ilmu Komput. Udayana), vol. 8, no. 4, p. 497, 2020. DOI: 10.24843/jlk. 2020.v08.i04.p16.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong