

Pengembangan Model Ontologi Pada Sistem Informasi Bahasa Bali

I Made Yoga Mahendra^{a1}, Cokorda Pramatha^{a2}, I Putu Gede Hendra Suputra^{a3}, I Made Widiartha^{a4}, I
Gede Arta Wibawa^{a5}, I Wayan Supriana^{a6}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Bali, Indonesia

¹yoga.mahendra2000@gmail.com

²cokorda@unud.ac.id

³hendra.suputra@unud.ac.id

⁴madewidiartha@unud.ac.id

⁵gede.arta@unud.ac.id

⁶wayan.supriana@unud.ac.id

Abstract

Balinese is the language of communication for the Balinese ethnic community. The Balinese language has a coarse to fine vocabulary called anggah-ungguhing basa Bali. The Balinese language is increasingly being abandoned by the younger generation of Bali. To help overcome these problems, the Balinese language needs to be built using the Balinese language system using the concept of a semantic ontology. The ontology development method used is Methontology and produces a consistent and valid ontology. The system built will be able to provide information about Balinese words. The system features semantic browsing, semantic search, and opposite words. To ensure system functionality, Black-Box testing was carried out. The result is that the system has good functionality.

Keywords: Knowledge Management System, Balinese language, Semantic Web, Methontology, Ontology, Levenshtein Distance

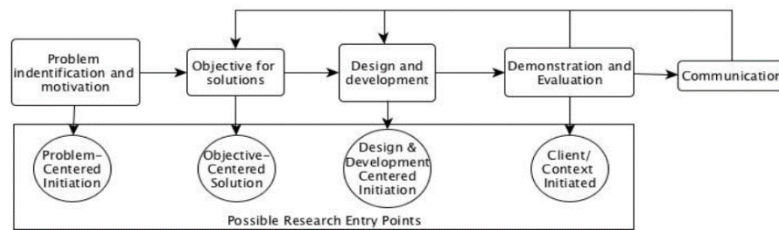
1. Introduction

Bali merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terkenal dengan banyak tempat wisata, seni budaya dan keunikan bahasanya, Penggunaan bahasa Bali sebagai bahasa utama memberikan kemudahan bagi masyarakat bali dalam berkomunikasi dalam suasana formal maupun informal. Keberadaan bahasa Bali sekarang tidak seperti dulu, dimana dalam pemakaian bahasa Bali tidak lagi sebagai bahasa utama dalam berkomunikasi bagi masyarakat Bali [1]. Generasi muda Bali yang seharusnya menjadi pelestari bahasa Bali malah enggan menggunakannya. Keberadaan bahasa Bali yang mulai bergeser, tidak mempengaruhi perhatian generasi muda terhadap keberadaan bahasa Bali. Maka Untuk membantu melestarikan Warisan Budaya Bali khususnya Bahasa Bali. Maka dari itu perlu dibangun sistem pengetahuan Bahasa Bali [2].

Dalam melestarikan warisan budaya ini tentu diperlukan sesuatu yang dapat mentransformasikan ke dalam bentuk digital dan eksplisit. Ontologi dapat membantu kemungkinan sebuah sistem manajemen pengetahuan untuk dapat membuka kemungkinan berpindah dari pandangan orientasi dokumen ke arah pengetahuan yang saling terikat, serta berkombinasi untuk dimanfaatkan kembali secara fleksibel dan dinamis. Berdasarkan hal tersebut, Sistem yang dibangun yaitu Sistem Informasi Bahasa Bali Berbasis Web Semantik Ontologi. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan ontologi yang kemudian akan diterapkan pada sistem Pencarian Bahasa Bali yang dibagi menjadi Bahasa Bali Alus (sor,singgih,mider), Bahasa Bali Andap dan Bahasa Bali Kasar. Pembangunan ontologi menggunakan metode Methontology.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DSRM (Design Science Research Methodology). Metode DSRM memberikan pendekatan yang berguna untuk melakukan penelitian untuk membuat dan mengevaluasi desain untuk memecahkan masalah [9].



Gambar 1. Tahapan Design Science Research Methodology

Gambar 1 merupakan tahap dari metode DSRM, metode DSRM mempunyai 5 tahapan yaitu Identifikasi masalah dan inovasi, solusi objektif, desain dan pengembangan, pengujian dan evaluasi serta komunikasi.

2.1 Identifikasi Masalah dan Motivasi

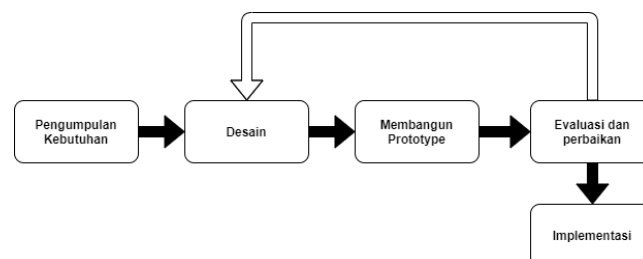
Tahapan ini merupakan tahapan untuk indentifikasi masalah yang diangkat pada penelitian ini. Dasar Permasalahan dalam penelitian ini adalah kurangnya atau minimnya sumber informasi yang diketahui masyarakat terhadap Pengetahuan Bahasa bali, baik itu Bahasa Bali Alus, Bahasa Bali Kasar dan Bahasa Bali Andap, hal ini diperparah dengan minimnya minat anak muda di Bali menggunakan Bahasa Bali dan kurang paham terkait tingkatan Bahasa Bali sehingga warisan budaya leluhur ini terancam punah.

2.2 Solusi Objektif

Tahap ini merupakan tahap penentuan solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan pada indentifikasi dan motivasi yaitu dengan membuat aplikasi sistem yang dapat membantu pengguna mencari, mencari, dan tidak setuju dengan kata-kata dalam Bahasa Bali. Sistem yang akan dibangun menggunakan model ontologi, karena model ontologi dapat digunakan untuk menyajikan informasi dengan cara yang lebih semantik (bermakna) dan terorganisir, serta dapat memetakan kumpulan sumber informasi yang terstruktur dan sistematis. Sehingga ketika pengetahuan dari Bahasa Bali dikumpulkan secara ontologi, maka akan memberikan kemudahan dalam pengorganisasian dan manajemen data [5].

2.3 Desain dan Pengembangan

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah metode prototyping [10]. Kelebihan dari metode ini yaitu umpan balik yang didapat dari pengguna dengan cepat [11].



Gambar 2. Tahapan Pembangunan Sistem Dengan Metode Prototyping

Dalam Gambar 2 terdapat 5 tahapan dalam implementasi dari metode prototyping yaitu pengumpulan kebutuhan, desain, membangun prototype, evaluasi dan perbaikan serta implementasi.

a. Analisis Kebutuhan

Langkah-langkah yang dilakukan pengembangan sistem memerlukan penilaian komponen berupa kebutuhan awal dan analisa tentang ide maupun gagasan yang digunakan dalam membangun atau mengembangkan sebuah sistem. Analisis dilakukan untuk mengetahui seperangkat kebutuhan yang dibutuhkan ataupun hal yang digunakan dalam menunjang penelitian [4]. Pada tahapan ini terdiri dari 2 yaitu analisis kebutuhan fungsional meliputi

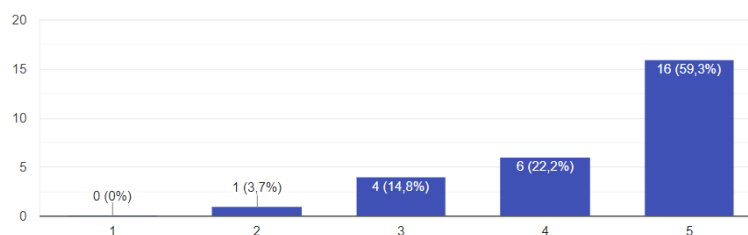
kegunaan sistem, dan analisis kebutuhan non-fungsional meliputi komponen eksternal yang digunakan dalam menunjang penelitian.

b. Data

Data kata bahasa bali yang digunakan dalam penelitian ini untuk membangun model ontologi dibagi menjadi 2 (tiga). Pertama yaitu melakukan wawancara dengan ahli Bahasa Bali atau narasumber yang dirasa memiliki pengetahuan tinggi dalam Bahasa Bali. Kedua yaitu melalui Buku sor singgih basa bali, kamus kruna alus mider bahasa bali, kamus anggah-ungguh kruna basa bali dan wawancara melalui ahli bahasa bali. Dalam pengumpulan data awal untuk penentuan kriteria dalam sistem, dilakukan survei secara online yang melibatkan beberapa pihak melalui kuesioner yang terdiri dari 27 responden. Dari hasil kuesioner yang ditampilkan pada gambar 3, didapatkan 6 kriteria yang digunakan dalam sistem yaitu Tingkatan Bahasa, Bentuk Kata, Kategori Kata, Imbuan, Sisipan dan Akhiran.

2. Saat berkomunikasi menggunakan Bahasa Bali anda memperhatikan TINGKATAN BAHASA BALI yang Anda gunakan:

27 jawaban



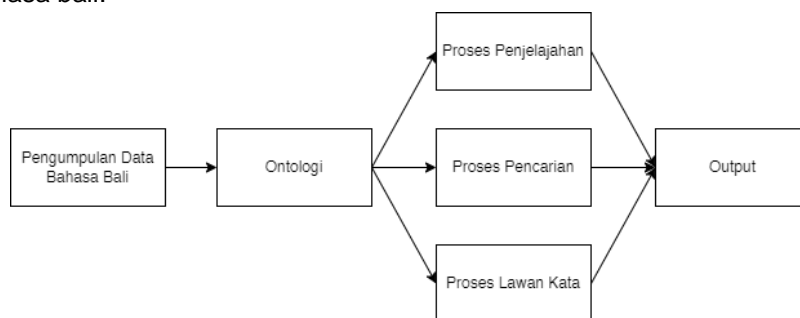
Gambar 3. Diagram Tingkatan Bahasa sebagai Kriteria Pencarian

c. Pembangunan Model Ontologi

Metode yang digunakan dalam pembangunan model ontologi untuk penelitian ini adalah methontology. Methontology ini merupakan salah satu metodologi untuk membangun model ontologi, dan memiliki keunggulan dalam memberikan detail dari setiap proses yang dilakukan. Selain itu, methontology juga memiliki kemampuan untuk menggunakan kembali ontologi yang dibuat untuk pengembangan sistem lebih lanjut [6].

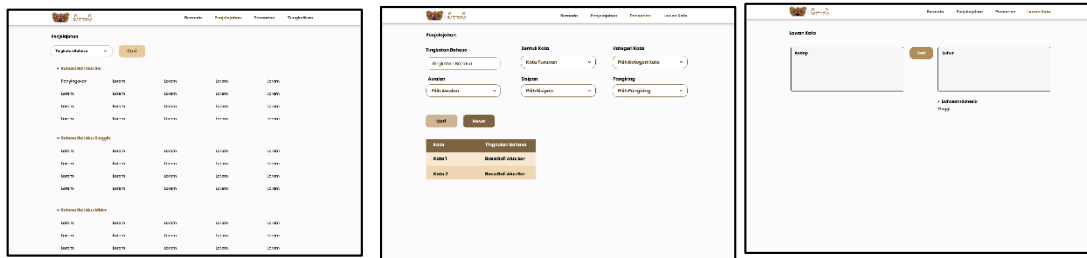
d. Desain

Dalam Tahapan ini, dilakukan pembangunan user interface dari fitur sistem yaitu penjelajahan, pencarian dan lawan kata serta desain umum sistem. Desain sistem yang akan dibuat akan melalui beberapa tahapan yang akan dilalui. Dimulai dari tahapan pengumpulan dan penyimpanan data, proses penjelajahan, dan proses pencarian hingga tahap evaluasi kinerja sistem yang dapat dilihat pada gambar 4 yang menunjukkan rancangan desain umum sistem informasi bahasa bali.



Gambar 4. Desain Umum Sistem

Pada sistem yang akan dibangun ini, rancang user interface sistem hanya akan ditujukan untuk guest user. Berikut penjabaran dari rancang antarmuka fitur penjelajahan dan pencarian pada sistem dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rancangan *User Interface* penjelajahan, pencarian dan lawan kata pada sistem

2.4 Evaluasi Sistem

Tahapan evaluasi prototyping memiliki tujuan untuk memastikan prototipe yang dibangun sudah sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Setelah dilakukan evaluasi, terdapat perbaikan dalam perancangan, sehingga sistem dinyatakan benar dan layak untuk dibangun [12].

2.5 Komunikasi

Tahapan terakhir dalam pengembangan aplikasi ini yaitu mendokumentasikan segala pengetahuan yang berkaitan dengan penelitian agar hasil dari penelitian dapat disimpan dalam bentuk arsip tulisan pada buku tugas akhir kemudian hasil tulisan ini dapat diterbitkan dalam jurnal ilmiah.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini berkaitan dengan hasil pengembangan sistem informasi bahasa bali, serta hasil evaluasi sistem.

3.1 Desain dan Pengembangan Sistem

Dalam mengimplementasikan metode *Design Science Research Methodology* memerlukan tahapan desain dan pembangunan.

a. Pengembangan Model Ontologi

Pada bagian ini akan dijabarkan implementasi dari pengembangan ontologi sesuai dengan tahapan yang telah ditentukan. Berikut ini implementasi dari tahapan metode pembangunan ontologi dengan metode Methontology.

1. Tahapan Spesifikasi

Dalam tahap ini, dihasilkan deskripsi dari ontologi Bahasa Bali yaitu Domain Bahasa Bali, tujuan untuk mengembangkan model ontologi yang memberikan kemudahan dalam pengklasifikasian Kata pada Bahasa Bali, Tingkat formalitas penelitian formal, ruang lingkup penelitian kata pada bahasa bali dan Sumber pengetahuan yang digunakan melalui buku serta wawancara

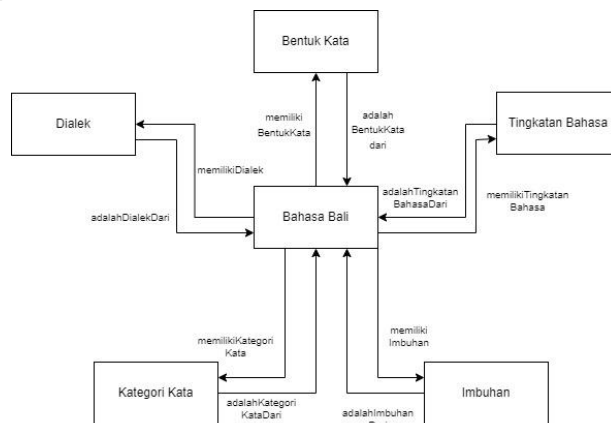
2. Tahap Akuisisi Pengetahuan

Dalam tahap ini, teknik-teknik yang penulis gunakan untuk mengakuisisi pengetahuan ontologi Bahasa Bali yaitu Berdiskusi dengan dosen dan wawancara dengan salah satu Dosen Sastra Bali, disini peneliti melakukan wawancara untuk membangun pengetahuan yang ada pada kata bahasa bali. Melakukan analisis teks informal, untuk mempelajari alur konsep yang dijelaskan dalam buku dan studi pegangan, dan melakukan analisis teks formal. Melakukan analisis teks formal untuk memberikan pemahaman struktur yang akan ditemukan (definisi, penegasan, dan lain-lain) dan jenis pengetahuan yang dikontribusikan oleh masing-masing (konsep, atribut, nilai, dan hubungan).

3. Tahap Konseptualisasi

Pada gambar 6 merupakan gambaran dari model formal ontologi dimana setiap relasinya dapat memiliki triplet (Subjek-Predikat-Objek), dimana salah satu contohnya adalah pada triplet daerah dari Bahasa Bali, individual "ngamaang.andap" menjadi subject,

“memilikiKategoriKata” (object property) sebagai predicate, dan individual “kata_kerja” sebagai object nya.



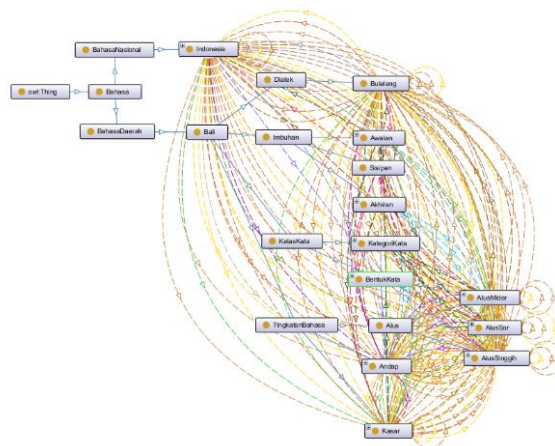
Gambar 6. Concept Taxonomies pada ontologi Bahasa Bali

4. Tahap Integrasi

Dalam tahap ini, penulis mengintegrasikan model ontologi yang dibuat dengan struktur pembentuk dari kata Bahasa Bali yang telah didiskusikan dengan ahli ontologi dan ahli Bahasa Bali.

5. Tahap Implementasi

Perancangan konseptual ontologi telah diselesaikan menggunakan metode Methontology kemudian diimplementasikan menggunakan perangkat lunak Protégé 5.5.0. Pada perangkat lunak Protégé 5.5.0, setiap bagian dari ontologi diberikan makna sesuai dengan hasil dari alur tahapan tugas pada Methontology, concept didefinisikan sebagai class, ad-hoc binary relation didefinisikan sebagai object properties, dan instances didefinisikan sebagai individual. Pada gambar 7 terdapat hasil visualisasi dari ontologi Bahasa Bali berupa ontograf, Ontograf pada ontologi Bahasa Bali mendefinisikan 21 buah object properties, 222 individual, 1 data properties dan 20 class.



✓ — memilikiBahasaIndonesia (Domain>Range)	✓ — adalahAkhiranDariKata (Domain>Range)
✓ — memilikiDialekBuleleng (Domain>Range)	✓ — adalahAwalanDariKata (Domain>Range)
✓ — memilikiKataDasar (Domain>Range)	✓ — adalahSisipanDariKata (Domain>Range)
✓ — memilikiKataTurunan (Domain>Range)	✓ — has individual
✓ — memilikiLawanKata (Domain>Range)	✓ — has subclass
✓ — menggunakanAkhiran (Domain>Range)	✓ — memilikiBahasaBaliAlusMider (Domain>Range)
✓ — menggunakanAwalan (Domain>Range)	✓ — memilikiBahasaBaliAlusSinggih (Domain>Range)
✓ — menggunakanBentukKata (Domain>Range)	✓ — memilikiBahasaBaliAlusSor (Domain>Range)
✓ — menggunakanKategoriKata (Domain>Range)	✓ — memilikiBahasaBaliAndap (Domain>Range)
✓ — menggunakanSisipan (Domain>Range)	✓ — memilikiBahasaBaliKasar (Domain>Range)

Gambar 7. Ontograf pada Ontologi Bahasa Bali

6. Tahap Evaluasi

Dalam tahap ini, model formal ontologi yang sudah melewati tahap pengembangan dilakukan inferensi menggunakan Pellet Reasoner untuk mengecek konsistensi dari ontologi. Dari proses reasoning yang dilakukan, ontologi Kata Bahasa Bali telah konsisten, yang dibuktikan dengan tidak munculnya pesan “Reasoner Error” yang terlihat pada gambar 8.

```

INFO 16:19:21 ----- Running Reasoner -----
INFO 16:19:22 Pre-computing inferences:
INFO 16:19:22   - class hierarchy
INFO 16:19:22   - object property hierarchy
INFO 16:19:22   - data property hierarchy
INFO 16:19:22   - class assertions
INFO 16:19:22   - object property assertions
INFO 16:19:22   - same individuals
INFO 16:19:23 Ontologies processed in 2024 ms by Pellet
INFO 16:19:23 ----- Running Reasoner -----
INFO 17:36:15 Pre-computing inferences:
INFO 17:36:15   - class hierarchy
INFO 17:36:15   - object property hierarchy
INFO 17:36:15   - data property hierarchy
INFO 17:36:15   - class assertions
INFO 17:36:15   - object property assertions
INFO 17:36:15   - same individuals
INFO 17:36:15 Ontologies processed in 74 ms by Pellet
INFO 17:36:15

```

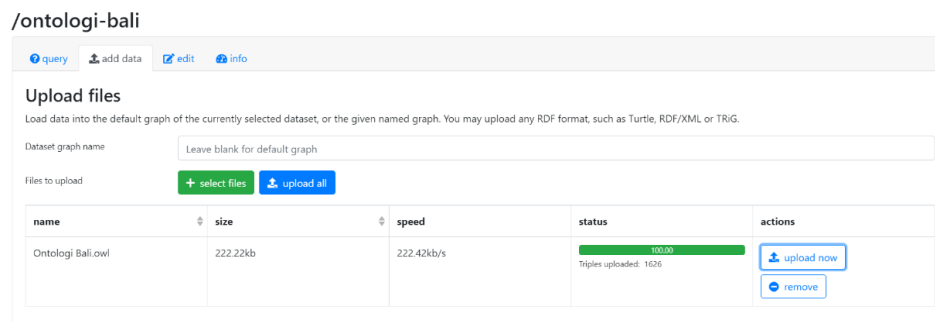
Gambar 8. Log Proses Reasoning Ontologi Bahasa Bali

b. Implementasi Sistem

Pada tahapan implementasi sistem dibagi menjadi dua yaitu proses menghubungkan ontology ke sistem dan mengimplementasikan fitur Penjelajahan, Pencarian dan lawan kata Bahasa Bali dengan hasil inputan pengguna.

1. Implementasi Ontologi kedalam sistem

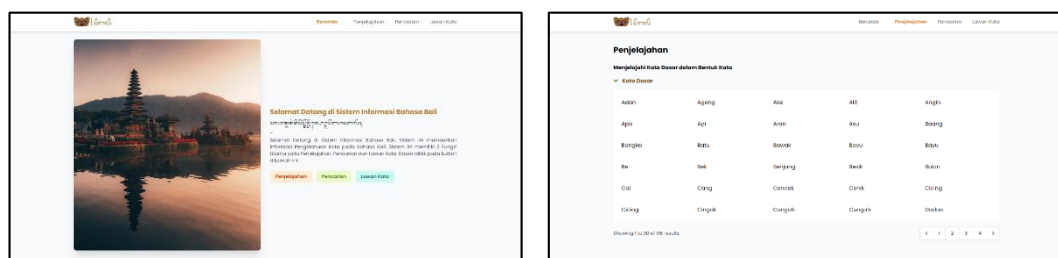
Dalam pembangunan sebuah website berbasis Ontology maka dibutuhkan sebuah server yang mampu mengelola data – data yang terdapat pada suatu Ontology. Server yang digunakan untuk mengelola sebuah Ontologi dinamakan server Apache Jena Fuseki. Pada gambar 9 menunjukkan proses untuk mengunggah file Ontologi Bali.owl



Gambar 9. Upload OWL ke server Apache Jena Fuseki

2. Implementasi *User Interface* (Antarmuka) Sistem

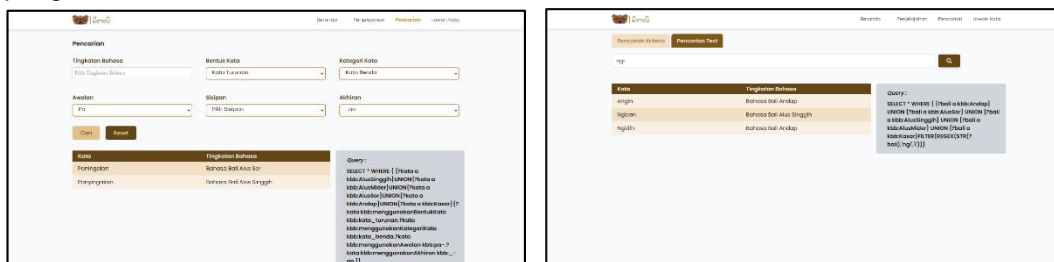
User interface merupakan hal yang penting dalam sistem karena akan langsung berhubungan dengan pengguna. Berikut merupakan user interface dari fitur yang ada pada sistem



Gambar 10. *User Interface* Halaman Beranda dan Penjelajahan

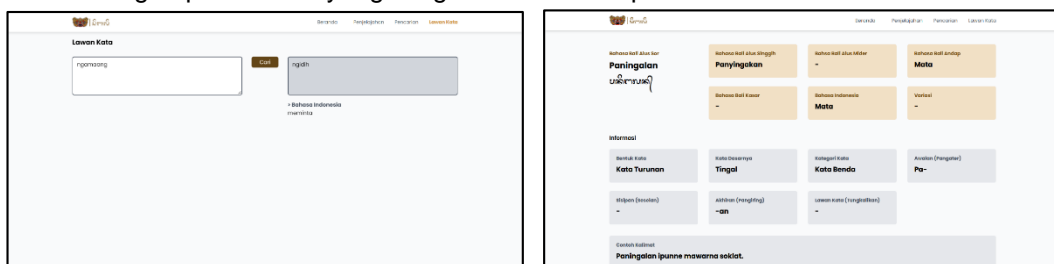
Pada gambar 10 terdapat *user interface* Beranda dan Penjelajahan dari sistem. Pada menu beranda terdapat deskripsi singkat tentang sistem. Pada halaman penjelajahan pengguna

dapat melakukan penjelajahan berdasarkan kriteria yang diinginkan. Kriteria yang dimaksud adalah Tingkatan Bahasa, Bentuk Kata dan Kategori Kata. Setelah diklik akan tampil detail pengetahuan dari kata tersebut.



Gambar 11. User Interface Halaman Pencarian Kriteria dan Pencarian Text

Pada gambar 11 terdapat user interface Beranda dan Penjelajahan dari sistem. Pada halaman Pencarian pengguna dapat melakukan pencarian terhadap informasi pengetahuan Bahasa Bali dengan menentukan kriteria kata yang diinginkan dan dapat menggunakan kolom teks. Ketika permintaan sudah diinputkan maka query akan mencocokkan dengan pemodelan ontologi menggunakan kata kunci yang dipilih. Data yang akan ditampilkan sesuai dengan permintaan yang diinginkan dan terdapat detail dari Kata tersebut.



Gambar 12. User Interface Halaman Lawan Kata dan Detail Kata

Pada gambar 12 terdapat user interface Beranda dan Penjelajahan dari sistem. Pada menu Lawan Kata terdapat sebuah inputan untuk mencari lawan kata dalam bahasa bali. Pada halaman detail kata, jika user memilih kata pada penjelajahan, pencarian maupun lawan kata akan diarahkan ke halaman detail. Pada halaman ini diberikan informasi dari pengetahuan yang ada pada kata bahasa bali.

3.2 Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem, dilakukan pengujian menggunakan Black-box. Pengujian Black-Box bertujuan untuk melakukan pengujian fungsional pada keseluruhan fitur yang ada pada sistem. Fitur yang diuji yaitu fitur pencarian, penjelajahan dan lawan kata. Skenario yang diuji yaitu halaman tampilan data, inputan pengguna, output pengguna.

- a. Kode Pengujian

Tabel 1. Kode Pengujian Black Box

Nama Pengujian	Kode Pengujian	Pengguna	Hasil Diharapkan
Pencarian	P1	Guest User	Berhasil
Penjelajahan	P2	Guest User	Berhasil
Lawan Kata	P3	Guest User	Berhasil

Pada Table 1 terdapat keterangan terkait pengujian Black-Box terhadap masing-masing fitur utama dari sistem. Pada tabel tersebut terdapat kode P1 untuk fitur pencarian, P2 untuk fitur penjelajahan, dan P3 untuk fitur lawan kata dengan hasil yang diharapkan berhasil.

- b. Pengujian Fitur Pencarian

Tabel 2. Pengujian Blackbox Fitur Pencarian

Nama Pengujian: Pencarian		Kode Pengujian: P1			
Pengguna: Guest User					
No	Kode	Nama Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan

1	P1-1	Halaman Pencarian	Sistem mampu menampilkan halaman pencarian	Sesuai	Berhasil
2	P1-2	Input Pencarian	Sistem mampu memasukan inputan kedalam fitur pencarian	Sesuai	Berhasil
3	P1-3	Output Pencarian	Sistem mampu menampilkan keluaran dari masukan pengguna	Sesuai	Berhasil
4	P1-4	Tampilan Halaman Pencarian	Tampilan dari sistem responsif, bisa diakses dalam mobile, tablet dan pc	Sesuai	Berhasil

Pada Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian Black-Box pada fitur pencarian. Hasil yang diharapkan dan hasil dari pengujian sistem sesuai, maka dapat disimpulkan berhasil.

c. Pengujian Fitur Penjelajahan

Tabel 3. Pengujian Blackbox Fitur Penjelajahan

Nama Pengujian: Penjelajahan		Kode Pengujian: P2			
Pengguna: <i>Guest User</i>					
No	Kode	Nama Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	P2-1	Halaman Penjelajahan	Sistem mampu menampilkan halaman penjelajahan	Sesuai	Berhasil
2	P2-2	Input Penjelajahan	Sistem mampu memasukan inputan kedalam fitur penjelajahan	Sesuai	Berhasil
3	P2-3	Output Penjelajahan	Sistem mampu menampilkan keluaran dari masukan pengguna	Sesuai	Berhasil
4	P2-4	Tampilan Halaman Penjelajahan	Tampilan dari sistem responsif, bisa diakses dalam mobile, tablet dan pc	Sesuai	Berhasil

Pada Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian Black-Box pada fitur penjelajahan. Hasil yang diharapkan dan hasil dari pengujian sistem sesuai, maka dapat disimpulkan berhasil.

d. Pengujian Fitur Lawan Kata

Tabel 4. Pengujian Blackbox Fitur Lawan Kata

Nama Pengujian: Lawan Kata		Kode Pengujian: P3			
Pengguna: <i>Guest User</i>					
No	Kode	Nama Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	P3-1	Halaman Lawan Kata	Sistem mampu menampilkan halaman Lawan Kata	Sesuai	Berhasil
2	P3-2	Input Lawan Kata	Sistem mampu memasukan inputan kedalam fitur Lawan Kata	Sesuai	Berhasil
3	P3-3	Output Lawan Kata	Sistem mampu menampilkan keluaran dari masukan pengguna	Sesuai	Berhasil
4	P3-4	Tampilan Halaman Lawan Kata	Tampilan dari sistem responsif, bisa diakses dalam mobile, tablet dan pc	Sesuai	Berhasil

Pada Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian Black-Box pada fitur lawan kata. Hasil yang diharapkan dan hasil dari pengujian sistem sesuai, maka dapat disimpulkan berhasil.

4. Kesimpulan.

Berdasarkan segala tahapan penelitian yang telah dilakukan dari awal hingga akhir, dapat menghasilkan kesimpulan yaitu Pengembangan Ontologi pada sistem informasi bahasa bali dapat dibangun dengan menggunakan metode *Methontology*. Ontologi yang dihasilkan sudah konsisten dan valid. Dari pengujian yang dilakukan terhadap sistem dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapat sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Referensi

- [1] C. Cokorda, I. A. I. Iswara, and I. K. A. Mogi, "Digital Humanities: Community Participation in the Balinese Language Digital Dictionary," *J. Sist. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 18–30, 2020, doi: 10.21609/jsi.v16i2.956.
- [2] N. N. A. Suciartini, "Eksistensi Bahasa Bali Di Ranah Milenial (Studi Kasus Kemunculan Parodi Hai Puja)," *J. Ilmu Agama*, vol. 1, no. 2, pp. 134–149, 2018, [Online]. Available: <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>.
- [3] I. made Wardana and C. Pramatha, "Development of Semantic Ontology Modeling in Knowledge Representation of Balinese Gamelan Instruments," *J. Elektron. Ilmu Komput. Udayana*, vol. 8, no. 2, p. 8, 2019.
- [4] F. Abdussalaam and I. Oktaviani, "Perancangan Sistem Informasi Nilai Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping," *J. E-KOMTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 16–29, 2020.
- [5] A. Nguyen, L. Gardner, and D. Sheridan, "Towards Ontology-Based Design Science Research for Knowledge Accumulation and Evolution," *Proc. 52nd Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, no. January, pp. 5755–5764, 2019, doi: 10.24251/hicss.2019.694.
- [6] K. W. Triyoga, D. E. Cahyani, S. W. Sihwi, F. Matematika, and U. S. Maret, "Pembangunan Ontology Berbasis Metode Methontology Untuk Domain Tuberculosis," pp. 47–54, 2019.
- [7] A. M. Sinaga, R. J. Sipahutar, and D. I. P. Hutasoit, "Penerapan Ontology Web Language pada Domain Ulos Batak Toba," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 493, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201854903.
- [8] I. L. Koten and C. Pramatha, "Semantic Representation of Balinese Traditional Dance. Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana," *J. Elektron. Ilmu Komput. Udayana*, vol. 8, no. 4, pp. 411–419, 2020.
- [9] C. Pramatha, J. Davis, K. Kuan, and J. G. Davis, "Digital Preservation of Cultural Heritage: An Ontology-Based Approach," *Australas. Conf. Inf. Syst.*, no. December, pp. 1–12, 2017.
- [10] C. R. A. Pramatha and N. P. S. H. Mimba, "Udayana University International Student Management: A Business Process Reengineering Approach," *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 11, no. 2, pp. 57–64, 2020, doi: 10.21512/comtech.v11i2.6383.
- [11] E. R. Subhiyakto and D. W. Utomo, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Pemodelan Kebutuhan Perangkat Lunak Menggunakan Metode Prototyping," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Pap. UNISBANK Ke-3*, pp. 57–62, 2017.
- [12] C. Pramatha, P. Informatika, and U. Udayana, "Pengembangan sistem informasi penanganan penderita gangguan jiwa dengan pendekatan," vol. 5, no. 1, pp. 31–41, 2022.

This page is intentionally left blank.