

DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2
DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS
DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI

TUGAS AKHIR



PRASETYO BUDI UTOMO
1172001004

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022

**DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2
DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS
DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Komputer**



**PRASETYO BUDI UTOMO
1172001004**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Prasetyo Budi Utomo

NIM : 1172001004

Tanda Tangan :



Tanggal : 23 Juli 2022


HALAMAN PENGESAHAN

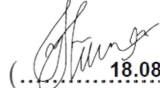
Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

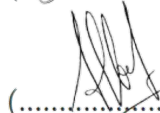
Nama : Prasetyo Budi Utomo
NIM : 1172001004
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul : Dwipa Ontology Based Semantic Search Versi 2 Dengan Menerapkan Fitur Interoperabilitas dan Ontology Multimodal Bidang Atraksi Candi

Telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir dan Pembahas Sidang sebagai laporan tugas akhir.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Guson P. Kuntarto, S.T., M.Sc.  (.....19/08/2022)

Penguji 1 : Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc.  (.....18.08.2022)

Penguji 2 : Albert A. Sembiring, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 12 Agustus 2022

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil Alamin Puji syukur kami panjatkan ke-Hadirat Allah S.W.T. karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “*DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2 DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI*”. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai hambatan dan kesulitan dari awal hingga akhir penyusunan. Oleh karena itu, dengan segala hormat, penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie
2. Esa Haruman, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
3. Iwan Adhicandra, M.I.E.E.E., M.I.E.T., M.B.C.S. selaku Ketua Program Studi Program Studi Informatika
4. Guson P. Kuntarto, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir
5. Keluarga dan Orang Tua
6. Sulthan dan Zaky selaku tim pengembang DWIPA
7. Dyah, Ames, Agust, Fiqri, Muflih, Syifa, Syifa, Ulil, Rizal, ka Dona, Adel selaku teman-teman yang sangat *supportive* di lingkungan kampus & kantor

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan dan memberikan keberkahan kepada kita semua. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberi informasi yang berguna dan bermanfaat bagi berbagai kalangan bidang pendidikan, khususnya bidang informatika.

Jakarta, 23 Juli 2022



Prasetyo Budi Utomo

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prasetyo Budi Utomo

NIM : 1172001004

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul : DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI
2 DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS
DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2 DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juli 2022

Jakarta, 23 Juli 2022



Prasetyo Budi Utomo

ABSTRAK

DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2 DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI

Prasetyo Budi Utomo

ABSTRAK

Search engine sering kali membantu kita dalam pencarian sesuatu di internet. Tapi tidak jarang hasil yang kita terima dalam suatu pencarian tidak sesuai dengan yang kita harapkan. Oleh karena itu *semantic search* diciptakan untuk mengatasi hal tersebut. *Semantic search* mengambil esensi dari setiap kata dan kalimat yang kita masukan lalu memprosesnya untuk mencari hal yang kita inginkan. Untuk menghasilkan data dengan tingkat akurasi yang baik, data harus disimpan di satu tempat yang dapat diandalkan. Oleh karena itu pemerintah mengusung program Satu Data Indonesia untuk menciptakan data yang terpusat dalam satu *platform*. Tapi muncul pertanyaan dari sana, bagaimana menyiapkan data (*ontology*) agar dapat dipertukarkan secara *machine to machine*? Lalu bagaimana memanfaatkan data yang terpusat tersebut dan meningkatkan fitur *semantic search* dengan memasukan fitur input media gambar dengan metode *content based image retrieval*? Pertanyaan tersebut terjawab dengan tujuan penelitian kali ini yaitu mengimplementasikan *Application Programming Interface (API)* agar *ontology* dapat dipertukarkan secara *machine to machine*, juga mengimplementasikan fitur pencarian berbasis *multimodal ontology* pada aplikasi *DWIPA Search* dengan menggunakan metode *content based image retrieval*. Sehingga nantinya penelitian ini dapat memberikan manfaat seperti tersedianya API untuk mempertukarkan data antar mesin (interoperabilitas), dan Dwipa Ontology dapat didayagunakan sebagai sumber pengetahuan dalam fitur *multimodal semantic search*.

Kata Kunci: *semantic search, multimodal ontology, interoperabilitas, multimodal semantic search, dwipa search*

ABSTRACT

DWIPA ONTOLOGY BASED SEMANTIC SEARCH VERSI 2 DENGAN MENERAPKAN FITUR INTEROPERABILITAS DAN ONTOLOGY MULTIMODAL BIDANG ATRAKSI CANDI

Prasetyo Budi Utomo

ABSTRACT

Search engines help us query information on a daily basis. However, the returned results are sometimes not quite what we expect. A semantic search was created to solve this issue. For the purpose of research about tourist destinations, the information that we gather is very impactful in helping users to make a decision to choose their tourist destination. With semantic search, the search engine is able to consider the context of the query before serving the content on the web. To create data with good accuracy, the data must be stored in one reliable place. For that reason, the Indonesian government create a program to make one data source that developers can use to develop something that hopefully can help people. However, a few questions remain. Firstly, how do we prepare an ontology that supports Machine-to-Machine (M2M) communication? Secondly, how do we improve semantic search by adding an image input feature with the deep learning method? This research will tackle said challenges by implementing an Application Programming Interface (API) so that the ontology can be communicated M2M, and by implementing a search feature based on multi-modal ontology on the DWIPA SEARCH application with content-based image retrieval. It is expected the result of this research can be impactful for creating the ontology interoperability API, and DWIPA Ontology can be used as a knowledge resource for the multimodal semantic search system.

Keywords: *Semantic search, multimodal ontology, interoperability, multi-modal semantic search, dwipa search*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Kontribusi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Literature Review</i>	6
2.2 <i>Ontology</i>	7
2.3 <i>Semantic search</i> dalam sektor pariwisata	9
2.4 Metode <i>semantic search</i>	9
2.5 Teknik interoperabilitas data	9
2.6 Teknik <i>multimodal semantic search</i>	10
2.7 <i>Interoperability testing</i>	12
2.8 <i>Software versioning</i>	13
3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Kerangka penelitian	14
3.2 Tahapan penelitian	15
3.3 Instrumentasi penelitian	19
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Penerapan Fitur <i>Multi-modal</i> Ke Dalam Dwipa <i>Ontology Based Semantic Search</i>	20
4.1.1 Pengumpulan <i>Dataset</i>	20
4.1.2 Pembangunan <i>Machine Learning Model</i>	21
<i>Import dataset</i>	21
<i>Data separation</i>	22
Standarisasi data	22
Pembuatan <i>model</i>	22
<i>Model training</i>	22
<i>Testing model</i>	23

4.1.3	Penerapan <i>Image Classifier</i> Pada API	23
4.1.4	Uji Coba <i>Content Based Image Retrieval</i>	23
4.2	Penerapan Interoperabilitas	25
4.2.1	Pembangunan API untuk OBSS	25
	<i>Setup environment</i>	25
	Implementasi <i>model</i>	26
	<i>Ontology Querying</i>	26
4.2.2	Pembangunan <i>user interface</i> Dwipa <i>Ontology Based Semantic Search</i> versi 2	27
4.2.3	<i>Uji Coba API</i>	29
4.3	Diskusi	35
5	SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
	Daftar Pustaka	39
A	DOKUMENTASI SOURCE CODE	42
B	DOKUMENTASI SRS	43
C	DOKUMENTASI UJI COBA DWIPA OBSS V2	53
	*	

Daftar Gambar

2.1	Contoh struktur <i>ontology database</i> [1]	8
2.2	Contoh <i>SPARQL query</i> [2]	8
2.3	Sekema interoperabilitas menggunakan <i>Application Programming Interface (API)</i> [3]	10
2.4	Ekstraksi model warna yang dilakukan pada arsitektur <i>Content Based Image Retrieval</i> [4]	11
2.5	Alur pembentukan <i>model</i> menggunakan <i>convolutional neural network</i> [5]	12
3.1	Kerangka penelitian	15
3.2	Arsitektur Interoperabilitas Guna Mendukung <i>Dwipa Ontology Based Semantic Search</i>	16
3.3	Tahapan dalam penerapan <i>multi-modal</i>	17
3.4	Tahapan dalam penerapan interoperabilitas	18
4.1	Arsitektur <i>convolutional bloc</i> k dengan tambahan <i>dropout layer</i> guna mendapat hasil akhir yang lebih akurat	22
4.2	Uji coba <i>model</i> sebelum di- <i>export</i>	24
4.3	Uji coba <i>model</i> setelah di- <i>export</i>	24
4.4	Tampilan antar muka pencarian dengan input teks pada <i>Dwipa OBSS v2</i>	27
4.5	Tampilan antar muka pencarian dengan input gambar pada <i>Dwipa OBSS v2</i>	28
4.6	<i>Flowchart Dwipa ontology based semantic search</i> dengan fitur <i>multimodal</i>	29
4.7	Alur <i>Dwipa API</i> dalam mengembalikan data yang telah di- <i>request</i> oleh mesin <i>client</i>	30
4.8	Struktur <i>JSON Document Database</i>	31
4.9	<i>Source code</i> untuk menampilkan dengan input teks	33
4.10	Fungsi prediksi gambar dengan <i>image classifier model</i>	34
4.11	<i>Source code</i> untuk menampilkan akomodasi ATM dengan input gambar	34
4.12	Teknik <i>parsing</i> parsing yang dilakukan pada <i>frontend</i> dengan <i>javascript environment</i>	35
4.13	Hasil <i>request</i> yang dilakukan terhadap <i>endpoint Dwipa API</i> dengan <i>postman</i>	35

Daftar Tabel

4.1	Daftar <i>endpoint</i> API Dwipa	30
4.2	Hasil uji coba <i>data type interoperability testing</i> pada <i>Dwipa API</i>	32