

**PENERAPAN METODE *ONTOLOGY ENRICHMENT* PADA DWIPA
ONTOLOGY III DENGAN KONSEP *ACTIVITY***

TUGAS AKHIR



MUHAMMAD ARFANDY WIJAYA AKBAR

1142001014

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

JAKARTA

2019

**PENERAPAN METODE *ONTOLOGY ENRICHMENT* PADA DWIPA
ONTOLOGY III DENGAN KONSEP *ACTIVITY***

TUGAS AKHIR

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



**MUHAMMAD ARFANDY WIJAYA AKBAR
1142001014**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Muhammad Arfandy Wijaya Akbar

NIM : 1142001014

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Agustus 2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Arfandy Wijaya Akbar
NIM : 1142001014
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penerapan Metode *Ontology Enrichment* Pada Dwipa
Ontology III Dengan Konsep *Activity*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Guson P. Kuntarto, S.T., M. Sc.



(.....) 27/8

Pembimbing II : Irwan P. Gunawan, S.T., M.Eng, PhD



(.....) 27/8

Penguji : Ir. Kenny Badjora Lubis, M.Kom



(.....)

Penguji : Siti Rohajawati, S.Kom, M.Kom, Dr.



(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Agustus 2019

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Penerapan Metode *Ontology Enrichment* Pada DWIPA Ontologi III Dengan Konsep *Activity*”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ini di tujukan kepada:

1. Orang tua, kakak dan adik – adik saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
2. Bapak Guson P. Kuntarto, ST, Msc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Irwan P. Gunawan, S.T, MEng, PhD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini
4. Bapak Yusuf Lestanto, S. T., M. Sc, selaku dosen pembahas dan penguji memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Berkah I Santoso, S.T, M.T.I selaku dosen pembahas dan penguji memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir ini.
6. Ibu Siti Rohajawati, S.Kom, M.Kom, Dr, dan Bapak Ir. Kenny Badjora Lubis, M.Kom selaku dose penguji Tugas Akhir, yang senantiasa memberikan motivasi dan masukan terhadap penyusunan Tugas Akhir.
7. Shania Isyahrani dan Yossy Alrin yang selalu ada dan membantu selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Keluarga Informatika terkhusus angkatan 2014 yang telah berjuang bersama sama.

Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga diharapkan kritik dan saran dari seluruh pihak guna kami jadikan bahan evaluasi untuk semakin meningkatkan

kualitas diri kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang terutama untuk para pembaca.

Jakarta, 21 Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arfandy Wijaya Akbar
NIM : 1142001014
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Implementasi Metode

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:

**Penerapan Metode *Ontology Enrichment* Pada *Dwipa Ontology III* Dengan
Konsep *Activity***

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 selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Agustus 2019



Muhammad Arfandy Wijaya Akbar

**PENERAPAN METODE *ONTOLOGY ENRICHMENT* PADA DWIPA
ONTOLOGY III DENGAN KONSEP *ACTIVITY***

Muhammad Arfandy Wijaya Akbar

ABSTRAK

Perkembangan *tourism* saat ini mencakup beberapa aspek salah satunya *membangun Ontology* pada *domain tourism*. *Ontology* pada *domain tourism* yang saat ini sedang dikembangkan salah satunya adalah *ontology* DWIPA III yang memiliki 4 (empat) *class* utama yaitu *Regency*, *Accommodation*, *Event* dan *Attraction*. *Tourism* sendiri memiliki 3 (tiga) faktor utama yang mendukung kegiatan pariwisata yaitu Akomodasi, Amenitas dan Aksesibilitas. Aksesibilitas mendukung aktivitas tourist saat sedang melakukan pariwisata. Terkait hal tersebut, DWIPA *Ontology* III masih memiliki kekurangan pada konsep Aktivitas. Penelitian ini melakukan metode *Ontology Enrichment* dan *ontology population* untuk memperkaya konsep aktivitas kedalam DWIPA *Ontology* III. Sumber data diambil melalui Google Maps dengan *tools scraping* yaitu Botsol, kemudian dilakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan *Naïve Bayes Multinomial*. Dari hasil klasifikasi yang dilakukan, data yang dihitung dengan menggunakan *Naïve Bayes Multinomial* memiliki nilai distribusi data yang baik. Selanjutnya *ontology* dievaluasi menggunakan *data driven*, dimana hasil yang didapatkan 93% data ATM, 82% data *Pharmacy*, 81% data *Accommodation*, 83% data *Transportation*, 66% data *Restaurant* dan 54% untuk data *Shopping*. Hasil akhir penelitian ini menunjukkan bahwa DWIPA *Ontology* III berhasil diperkaya dengan konsep baru aktivitas dengan 4 *superclasses/ Main classes*, 34 *subclasses*, dan 3142 *instaces*.

Kata Kunci : *Ontology*, *Ontology Dwipa*, *Ontology Enrichment*, *Data Driven*, *Naïve Bayes*, *Naïve Bayes Multinomial*

**IMPLEMENTATION METHOD ONTOLOGY ENRICHMENT ON
DWIPA ONTOLOGY III WITH CONCEPT OF ACTIVITY**

Muhammad Arfandy Wijaya Akbar

ABSTRACT

Tourism development currently includes several aspects such as developing an ontology in tourism domain. Ontology in tourism domain which currently being developed is DWIPA III Ontology that has 4 main classes consists of Regency, Accommodation, Event and Attraction. Tourism itself has 3 main factors that support tourism activities, namely accommodation, amenities and accessibility. Accessibility supports tourist activities while being in tourism. Related to this, DWIPA III ontology still lacks on the concept of activities. This research shows perform enrichment and population method to enrich the concept of activity into DWIPA III ontology. Data source is scraped through Google Maps with tools scraping, Botsol, then classification done by using Naïve Bayes and Naïve Bayes Multinomial algorithm. The result show that classifications using Naïve Bayes Multinomial has good value of distribution data. Furthermore, ontology is evaluated using data driven, where obtained 93% ATM data, 82% Pharmacy data, 81% Accommodation data, 83% data transportation, 66% data restaurant and 54% for shopping data. The final result of this study shows that DWIPA III ontology was successfully enriched with a new concept of activities with 4 superclasses/ main classes, 34 its subclasses and 3142 instances.

Keywords : Ontology, Ontology Dwipa, Ontology Enrichment, Data Driven, Naïve Bayes, Naïve Bayes Multinomial

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LISTING.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 BATASAN MASALAH	5
1.5 MANFAAT	5
1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN	6
BAB II.....	7
TINJUAN PUSTAKA	7
2.1 ONTOLOGI	7
2.2 <i>ONTOLOGY LEARNING</i>	8
2.2.1 <i>ONTOLOGY POPULATION</i>	8
2.2.2 ONTOLOGY ENRICHMENT.....	9
2.3 WEB ONTOLOGY LANGUAGE (OWL).....	10
2.4 ONTOLOGY EDITOR.....	11

2.4.1	PROTÉGÉ.....	11
2.4.2	ONTOSTUDIO	11
2.4.3	APOLLO	11
2.5	ONTOLOGY EVALUATION.....	11
2.6	BAYESIAN CLASSIFIER	12
2.6.1	NAÏVE BAYES CLASSIFIER	13
2.6.2	NAÏVE BAYES MULTINOMIAL	14
2.7	TEKNIK LABEL	16
2.7.1	<i>HUMAN ANNOTATOR</i>	16
2.7.2	<i>AUTOMATIC LABELLING</i>	16
2.8	WEB SCRAPING.....	16
2.8.1	BOTSOL	17
2.8.2	PARSEHUB	17
2.9	GOOGLE MAPS.....	17
2.10	<i>TOURISM</i>	17
2.10.1	<i>TOURISM ONLOGY</i>	18
2.10.2	<i>PERBANDINGAN WEB TOURISM</i>	18
2.11	PENELITIAN TERKAIT	20
2.12	SUMMARY	21
BAB III.....		23
METODE PENELITIAN		23
3.1	TAHAPAN PENELITIAN	23
3.1.1	STUDI LITERATUR	23
3.1.2	PERUMUSAN MASALAH	23
3.1.3	PENELITIAN.....	24
3.1.4	PENYUSUNAN LAPORAN.....	24
3.2	DWIPA ONTOLOGY III	24
3.3	KERANGKA PENELITIAN	25
3.3.1	PENGUMPULAN DATA	26
3.3.2	LABELING DATA	26
3.3.3	KLASIFIKASI NAÏVE BAYES DAN NAÏVE BAYES <i>MULTINOMIAL</i>	27

3.3.4	EVALUASI <i>ONTOLOGY</i>	27
3.4	<i>OVERVIEW</i>	28
BAB IV	.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	29
4.1	PENGUMPULAN DATA	29
4.2	LABELING DATA	30
4.3	KLASIFIKASI <i>NAÏVE BAYES</i> DAN <i>NAÏVE BAYES MULTINOMIAL</i> 31	
4.3.1	MENENTUKAN NILAI PRIOR	31
4.3.2	MEMBANDINGKAN NILAI C_{max} dan C_{min}	31
4.3.3	MENENTUKAN NILAI C_{map}	35
4.3.4	HASIL KLASIFIKASI	38
4.4	<i>CLASS/ CONCEPT DETECTION</i>	38
4.4.1	<i>ONTOLOGY ENRICHMENT</i>	39
4.4.2	<i>ONTOLOGY POPULATION</i>	43
4.5	EVALUASI ONTOLOGI BERBASIS <i>DATA DRIVEN</i>	43
4.6	KENDALA PENELITIAN	46
4.7	SUMMARY	46
BAB V	.....	50
5.1	KESIMPULAN	50
5.2	SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA	.....	52
LAMPIRAN	.....	55
LAMPIRAN I	.....	56
LAMPIRAN II	.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Ontologi [1]	8
Gambar 2. 2 Proses Ontology Enrichment [2]	9
Gambar 2. 3 Pseudocode Testing Bayesian	13
Gambar 2. 4 Pseudocode Training Naïve Bayes	14
Gambar 2. 5 Pseudocode Training Naive Bayes Multinomial	15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian Penerapan Metode Ontology Enrichment Pada Dwipa Ontology III Dengan Konsep Activity	26
Gambar 4. 1 Contoh Hasil Scraping Data Menggunakan Botsol	30
Gambar 4. 2 Proses ontology Enrichment.....	39
Gambar 4. 3 Proses Enrichment Concept Activity pada Dwipa ontology III	40
Gambar 4. 4 Proses Enrichment sub-Concept Activity	40
Gambar 4. 5 Proses Penambahan Instance.....	41
Gambar 4. 6 Proses Data Property dan Object Property	42
Gambar 4. 7 Proses evaluasi Data Driven.....	43
Gambar 4. 8 persentase evaluasi Dwipa ontology III berbasis data driven	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan OWL 1 dan OWL 2 [23]	10
Tabel 2. 2 Perbandingan Traveloka, Trivago dan Google Maps	19
Tabel 3. 1 Perbandingan DWIPA I, II dan III [3]	24
Tabel 4. 1 Contoh pelabelan data pada data training ATM	30
Tabel 4. 2 Model Probabilistik Naïve Bayes.....	32
Tabel 4. 3 Model Probabilistik Naïve Bayes Multinomial	34
Tabel 4. 4 Hasil Cmap Naïve Bayes	35
Tabel 4. 5 Hasil Cmap Naïve Bayes Multinomial.....	37
Tabel 4. 6 Object Property	41
Tabel 4. 7 Perkembangan Dwipa Ontology I hingga III+.....	48
Tabel L. 1 Hirarki dan data Property	56
Tabel L. 2 Hasil Klasifikasi Data ATM.....	57
Tabel L. 3 Hasil Klasifikasi Pharmacy	79
Tabel L. 4 Hasil Klasifikasi Data Shopping (Souvenir)	93
Tabel L. 5 Hasil Klasifikasi Data Restaurant	97
Tabel L. 6 Hasil Klasifikasi Data Transportation.....	108
Tabel L. 7 Hasil Klasifikasi Data Accommodation.....	121

DAFTAR LISTING

Listing 4. 1 Source Code Perhitungan Prior Cmax dan Prior Cmin	31
Listing 4. 2 Source Code Perhitungan Probabilitas Kategori NB	33
Listing 4. 3 Source Code Perhitungan Probabilitas Kategori NBM	35
Listing 4. 5 Source Code Untuk Mendapatkan Hasil Cmap	36
Listing 4. 6 Source Code Untuk Mendapatkan Hasil Cmap	37
Listing 4. 8 Source Code memberikan terms pada data.....	44
Listing 4. 9 Source Code membandingkan data.....	45
Listing 4. 10 Source Code perhitungan persentase data	45

DAFTAR SINGKATAN

3A	Atraksi, Aksesibilitas dan Amenitas
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
NBM	Naive Bayes Multinomial
RDF	Resource Description Framework
W3C	World Wide Web Consortium
NBC	Naive Bayes Classifier
HTML	Hypertext Markup Language
XML	Extensible Markup Language
CSV	Comma Separated Values
URL	Uniform Resource Locator

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1)	Prior
Persamaan (2.1)	C_{MAP}
Persamaan (2.3)	Conditional Probability Naïve Bayes
Persamaan (2.4)	Conditional Probability Naïve Bayes Multinomial

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN I : HIRARKI DAN DATA PROPERTY PROSES METODE
ENRICHMENT DAN POPULASI
- LAMPIRAN II : HASIL KLASIFIKASI NAÏVE BAYES
MULTINOMIAL