

**DWIPA *MOBILE APPLICATIONS VERSION III* BERBASIS
MODEL *OBJECT RECOGNITION* PENGENAL OBJEK
WISATA CANDI BOROBUDUR DAN PRAMBANAN**

TUGAS AKHIR



**ACHMAD ZAKY
1172001001**

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

**DWIPA *MOBILE APPLICATIONS VERSION III* BERBASIS
MODEL *OBJECT RECOGNITION* PENGENAL OBJEK
WISATA CANDI BOROBUDUR DAN PRAMBANAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer



**ACHMAD ZAKY
1172001001**

**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 : Achmad Zaky

NIM : 1172001001

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Achmad Zaky', with a horizontal line underneath it.

Tanggal : 18 Agustus 2022

Halaman Pengesahan

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Achmad Zaky

NIM : 1172001001




Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul : **DWIPA *MOBILE APPLICATIONS VERSION III* BERBASIS
MODEL *OBJECT RECOGNITION* PENGENAL OBJEK WI-
SATA CANDI BOROBUDUR DAN PRAMBANAN**

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Guson Prasamuarso Kuntarto, S.T., M.Sc. ()
Penguji I : Iwan Adichandra, MIEE, MIET, MBCS ()
Penguji II : Irwan Prasetya Gunawan, ST, M.Eng, Ph.D. ()
Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 18 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 MOBILE APPLICATIONS VERSION III BERBASIS MODEL OBJECT RECOGNITION PENGENAL OBJEK WISATA CANDI BOROBUDUR DAN PRAMBANAN**". Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, rintangan, dan hambatan dari awal hingga akhir penyusunan. Begitu banyak pihak yang turut dan membantu serta memberikan dukungan kepada saya untuk dapat menyelesaikan penelitian ini guna mendapatkan gelar sarjana. Oleh karena itu dengan segala hormat ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada:

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie
2. Bapak Esa Haruman, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
3. Bapak Iwan Adhichandra, M.I.E.E.E., M.I.E.T., M.B.C.S. selaku Ketua Program Studi Program Studi Informatika
4. Bapak Guson P. Kuntarto, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah mengerahkan ide dan gagasan serta telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membantu proses pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir.
5. Keluarga serta Orang tua penulis. Ibu penulis yang bernama Salmah, Kak Lia, Kak Vina, Kak Ikhsan yang telah mendukung penulis menyelesaikan penelitian ini.
6. Ayu Panrita Ramadhanty yang selalu menjadi penyemangat dan pendukung penulis dalam melakukan penelitian.
7. Teman-teman diantaranya Agust, Tyo, Sulthan, Eryz, Dyah, Bayu, Muflih, Syifa yang senantiasa membantu dan menyemangati.
8. Teman-teman Informatika Angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan untuk penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. Kakak-kakak Informatika Angkatan diatas 2017 yang telah membantu penulis dengan menjadikan penelitiannya sebagai acuan referensi penulis.
10. Seluruh Dosen Informatika yang telah memberikan ilmu, tenaga, dan waktu kepada penulis.
11. Seluruh pihak Universitas Bakrie yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan, pengalaman, motivasi dan fasilitas yang membantu selama masa perkuliahan.

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, 18 Agustus 2022



Achmad Zaky

Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi

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

Nama : Achmad Zaky
NIM : 1172001001
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul : *DWIPA Mobile Applications Version III Berbasis Model Object Recognition* Pengenal Objek Wisata Candi Borobudur dan Prambanan

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 Mobile Apps Version III Berbasis Model Object Recognition* Pengenal Objek Wisata Candi Borobudur dan Prambanan**

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 : 18 Agustus 2022

Jakarta, 18 Agustus 2022



Achmad Zaky

Abstrak

DWIPA Mobile Applications Version III Berbasis Model *Object Recognition* Pengenal Objek Wisata Candi Borobudur dan Prambanan

Achmad Zaky

Pariwisata di Indonesia menjadi daya tarik para wisatawan. Dalam pengalaman berwisata, peran *smartphone* saat ini sangat diunggulkan dalam pembuatan perencanaan perjalanan serta aktivitas yang sering dilakukan untuk mengabadikan momen di tempat tersebut yaitu penggunaan kamera *smartphone* untuk mengambil gambar wisatawan dengan objek di tempat wisata tersebut, namun dikarenakan banyaknya objek wisata di Indonesia dengan minimnya informasi yang diberikan kepada wisatawan menjadikan salah satu kendala bagi wisatawan, selain itu dari segi pengumpulan data terkait objek wisata di Indonesia khususnya berbasis *multi-modal dataset* dinilai masih belum ditemukan untuk dapat dipergunakan dalam penelitian. Penelitian ini menghasilkan *dataset* tentang pariwisata di Indonesia spesifik candi borobudur dan candi prambanan berbasis *multi-modal*, lalu dibangunnya model *object recognition* untuk pariwisata dengan menggabungkan antara *dataset* dan *ontology dwipa V* dengan menggunakan *convolutional neural network* dari *deep learning* dengan menggunakan aktivasi *relu* pada *layer convolutional* dan aktivasi *sigmoid* pada *dense layer* yang menghasilkan tingkat *confidence predict testing* sebesar 58,87% akurasi pada objek wisata candi borobudur serta 10/10 ketepatan prediksi gambar borobudur, dan hasil *testing* sebesar 60% tingkat *confidence predict* akurasi pada objek wisata candi prambanan serta 7/10 ketepatan prediksi gambar borobudur. Serta mengembangkan *Mobile App Dwipa III* berbasis *android* dengan metode *Mobile Apps Development Process* yang memiliki fitur *object recognition* dengan basis *Ontology Dwipa V*.

Kata Kunci: *Pariwisata, Multi-modal dataset, Ontology Dwipa V, Mobile App Dwipa III, Object Recognition, Mobile Apps Development Process, Convolutional Neural Network, Sigmoid.*

Abstract

DWIPA Mobile Applications Version III Based on Object Recognition Model for Recognizing Tourism Attractions Borobudur and Prambanan Temple

Achmad Zaky

Tourism in Indonesia becomes an attraction to both local and foreign tourists. In tourism experience, the usage of smartphone becomes a necessity for tourists in trip planning and immortalizing the moment using the smartphone's camera. However, the deficiency of information on tourism objects becomes an issue for tourists; other than that, the lack of data collection of tourism objects, especially concerning multi-modal dataset, is insufficient for research. This research aims to produce a multi-modal dataset for tourism in Indonesia specific Borobudur temple and Prambanan temple. This research produces a dataset on tourism which has been combined with Dwipa Ontology V in order to create an object recognition model using convolutional neural network that used relu activation for convolutional layer and sigmoid activation for dense layer which produces prediction testing confidence level of 58.87% accuracy at Borobudur temple attractions and 10/10 accuracy for Borobudur image predictions, and testing results of 60% confidence level in prediction accuracy level at Prambanan temple attractions and 7/10 image prediction accuracy for Borobudur which was used to develop an android based mobile application called DWIPA III using mobile apps development process method.

Keywords: Tourism, Multi-modal dataset, Dwipa V Ontology, Mobile App Dwipa III, Object Recognition, Mobile Apps Development Process, Convolutional Neural Network, Sigmoid.

Daftar Isi

Halaman Pernyataan Orisinalitas	i
Halaman Pengesahan	ii
Ungkapan Terima Kasih	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Rumus	xii
Daftar Rumus	xii
1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5 Kontribusi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	6
2 Kajian Literatur	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 <i>Ontology</i>	8
2.2.1 <i>Multi-modal Ontology</i>	8
2.3 <i>Object Recognition</i>	8
2.3.1 <i>Deep Learning</i>	9
<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	9
2.3.2 <i>YOLO (you only look once)</i>	12
2.3.3 <i>Tensorflow</i>	12
2.4 <i>Dataset</i>	12
2.5 Metode Pengembangan Aplikasi <i>Mobile</i>	13
2.5.1 <i>Agile</i>	13
2.5.2 <i>Scrum</i>	14
2.5.3 <i>Mobile Application Development Process</i>	14
2.5.4 <i>Prototype</i>	18
2.6 Tahapan Merilis Software	20
3 Metode Penelitian	22
3.1 Kerangka Penelitian	22
3.2 Tahapan Penelitian	24
3.3 Instrumen Penelitian	25
3.3.1 <i>Software</i>	25
3.3.2 <i>Hardware</i>	25

4	Hasil Penelitian dan Diskusi	27
4.1	Implementasi <i>Dataset</i>	27
4.2	Konstruksi Model <i>Object Recognition</i> spesifik Candi Borobudur dan Candi Prambanan	29
4.3	Rancang bangun Aplikasi Mobile <i>DWIPA III</i>	35
4.4	Integrasi Model <i>Object Recognition</i>	46
4.5	Diskusi	48
5	Kesimpulan dan Saran	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
	Bibliografi	53
A	Dokumentasi Dataset	56
B	Software Code Documentation	57
C	Software Requirement Spesification	58
D	Software Testing Documentation	73
	*	

Daftar Gambar

2.1	Proses Arsitektur <i>CNN</i> [1]	10
2.2	Metode <i>Agile</i> [2]	13
2.3	Metode <i>Scrum</i> [3]	14
2.4	Tahapan <i>MADP</i> [4]	15
2.5	Tahapan <i>Software Release Life Cycle</i> [5]	20
3.1	Tahapan penerapan model <i>object recognition</i> dan pengembangan aplikasi <i>mobile DWIPA III</i>	23
3.2	<i>Flow model object recognition</i> candi yang digunakan oleh Aplikasi <i>Mobile DWIPA III</i>	24
4.1	Proses <i>Scraping Image</i> dengan <i>Keyword Borobudur</i>	27
4.2	Contoh <i>metadata</i> dari gambar yang telah dilakukan proses <i>scraping</i>	28
4.3	Gambar dataset yang berada pada 3 class	29
4.4	Data separasi untuk <i>training</i> dan validasi	30
4.5	Arsitektur Model <i>CNN DWIPA III Mobile</i>	30
4.6	Compile Model <i>CNN DWIPA III Mobile</i>	31
4.7	Proses <i>Training Model CNN DWIPA III Mobile</i>	31
4.8	Hasil <i>Training Model CNN</i> aplikasi <i>mobile DWIPA III Mobile</i>	32
4.9	<i>Line chart</i> hasil <i>training & validation</i> aplikasi <i>mobile DWIPA III</i>	32
4.10	<i>Testing Borobudur Model CNN</i> Aplikasi <i>Mobile DWIPA III</i>	33
4.11	<i>Testing Prambanan Model CNN</i> Aplikasi <i>Mobile DWIPA III</i>	33
4.12	Komparasi hasil <i>testing sample</i> menggunakan 1 gambar pada model borobudur & prambanan	34
4.13	<i>Use Case Diagram</i> aplikasi <i>DWIPA III</i>	35
4.14	Arsitektur Sistem Aplikasi <i>Mobile DWIPA III</i>	36
4.15	User Journey aplikasi <i>DWIPA III</i>	37
4.16	Desain <i>low fidelity user interface</i> halaman utama	38
4.17	<i>Splash screen, Home screen</i> dan <i>Bottom sheets DWIPA III</i>	39
4.18	<i>Result screen, Navigation menu</i> dan <i>About screen DWIPA III</i>	40
4.19	<i>Code</i> untuk fungsi <i>capture</i> gambar objek	41
4.20	<i>Code</i> untuk fungsi <i>upload</i> gambar objek	42
4.21	<i>Splash screen, Home screen, Activity screen</i> dan <i>Recommended screen DWIPA III</i>	43
4.22	<i>Settings screen, Object Recognition screen, Upload option</i> dan <i>Result screen DWIPA III</i>	44
4.23	Komparasi hasil <i>output</i> borobudur & prambanan menggunakan 2 <i>device</i> yang berbeda	45
4.24	<i>Code</i> untuk mendapatkan <i>response</i> nama objek yang diinput	47
4.25	<i>Code</i> untuk mendapatkan <i>response</i> nama lokasi objek yang diinput	47
4.26	<i>Code</i> untuk mendapatkan <i>response</i> gambar yang sesuai dengan objek yang diinput	48
4.27	Hasil dari <i>response API</i> yang dijadikan tampilan pada aplikasi <i>DWIPA III Mobile</i>	48
A.1	Berikut ini adalah dokumentasi Dataset yang telah ter-upload di Kaggle	56

Daftar Tabel

2.1	Tabel komparasi metode pengembangan aplikasi mobile	19
3.1	Tabel komparasi spesifikasi device Xiaomi Redmi 9A dan Xiaomi Redmi 9C	26
4.1	Tabel <i>Style Guide</i> Aplikasi DWIPA III	39

Daftar Rumus

2.1	Rumus fungsi aktivasi Softmax	11
-----	---	----