

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASISKAN *AUGMENTED REALITY* (AR) DAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)  
UNTUK DOKUMENTASI BANGUNAN BERSEJARAH  
(*Studi Kasus: Candi Kidal, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang*)**



**Disusun Oleh:**

**Wahyu Eskanandha**

**17.25.039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASISKAN *AUGMENTED REALITY* (AR) DAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)  
UNTUK DOKUMENTASI BANGUNAN BERSEJARAH  
(Studi Kasus: Candi Kidal, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang)**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana  
Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Wahyu Eskanandha

Nim 1725039

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Silvester Sari Sai, ST., MT)  
NIP.Y. 1030600413

Dosen Pembimbing II



(Feny Arafah, ST., MT)  
NIP.P. 1031500516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1





PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTEK TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : Wahyu Eskanandha**  
**NIM : 1725039**  
**PROGRAM STUDI : Teknik Geodesi**  
**JUDUL : PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASISKAN  
AUGMENTED REALITY (AR) DAN BUILDING  
INFORMATION MODELLING (BIM) UNTUK  
DOKUMENTASI BANGUNAN BERSEJARAH**

Telah Dipertahankan Di Hadapan Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata Satu (S-1)

**Pada Hari : Senin**  
**Tanggal : 22 Agustus 2022**  
**Dengan Nilai : \_\_\_\_\_**

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**(Feny Arafah.ST.,MT)**  
**NIP.P. 1031500516**

**Penguji I**

**Alifah Noraini.ST.,MT)**  
**NIP.P. 1031500478**

**Dosen Pendamping**

**(Silvester Sari Sai. ST.,MT)**  
**NIP.Y. 1030600413**

**Penguji II**

**(Adkha Yulianauda M. ST.,MT)**  
**NIP.P. 1031700526**

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASISKAN *AUGMENTED REALITY (AR)* DAN *BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)* UNTUK DOKUMENTASI BANGUNAN BERSEJARAH**  
*(Studi Kasus: Candi Kidal, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang)*

Wahyu Eskanandha 1725039

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST.,MT

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST.,MT

**Abstrak**

Dokumentasi untuk pelestarian bangunan bersejarah merupakan salah satu proses panjang yang membutuhkan data suatu bentuk bangunan dalam pelaksanaannya. Candi kidal merupakan salah satu peninggalan bangunan bersejarah bercorak hindu yang ada di Kabupaten Malang. Karena termasuk dalam salah satu warisan budaya yang ada di kabupaten malang, keberadaan Candi Kidal ini perlu adanya pelestarian.

Dengan berkembangnya teknologi, Mendigitalisasi bangunan bersejarah merupakan salahsatu solusi yang tepat untuk bisa dilakukan untuk usaha pelestarian bangunan bersejarah Candi Kidal. Pada penelitian ini, dokumentasi bangunan bersejarah menggunakan penggabungan antara dua teknologi yaitu *Building Information Modelling (BIM)* dan *Augmented Reality (AR)*. *Output* yang dihasilkan yaitu berupa aplikasi android yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

Aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini menggunakan metode Marker dimana pengguna harus memindai marker untuk memunculkan objek 3D dari bangunan Candi Kidal. Hasil visualisasi *Augmented Reality* pada aplikasi AR Candi Kidal ini mengacu pada 4 komponen *Building Information Modelling (BIM)* yaitu Struktur Bangunan, Komponen Bangunan, Arsitektur Bangunan dan Cerita Sejarah Bangunan. Dari hasil pengujian aplikasi yang dilakukan pada Android 8.1 (Oreo), *memory (RAM)* 4 GB, Layar resolusi 1080x 2340 pixels, Kamera 16 MP kecepatan rata-rata aplikasi mempunyai nilai 2, 72 detik

**Kata Kunci** : *Building Information Modelling, Augmented Reality, Marker, android*



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Eskanandha

NIM : 1725039

Program Studi : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan Yang Sesungguhnya Bahwa Skripsi Saya Yang Berjudul:

**“PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASISKAN  
AUGMENTED REALITY (AR) DAN BUILDING INFORMATION  
MODELLING (BIM) UNTUK DOKUMENTASI BANGUNAN  
BERSEJARAH”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak dan menduplikat serta tidak mengutip hasil karya orang lain kecuali disebut sumbernya.

Malang, 3 Oktober 2022



**Wahyu Eskanandha**  
**NIM 17.25.039**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Swt yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya, saya persembahkan skripsi ini kepada :

- 1) Bapak Sugito dan Ibu Suwarti, selaku orang tua saya. Terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, semangat, perhatian, kasih sayang, dan doa yang selalu Bapak dan Ibu berikan kepada saya;
- 2) Kakak Saya Kresna Bayu Pratama dan kedua adik saya Afnata Rina dan Afnita Rani yang telah memberikan banyak masukan dan semangat dalam penyelesaian skripsi;
- 3) Guru-guru saya sejak SD, SMP, SMA dan seluruh dosen-dosen Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, khususnya bapak Silvester Sari Sai, ST.,MT dan bapak Ir. Ketut Tomy Suhari, S.T.,M.T.,IPP yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingannya tanpa henti-hentinya dengan penuh kesabaran serta keikhlasan;
- 4) Almamater Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Khususnya Program Studi Teknik Geodesi yang selalu saya banggakan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan baik.

Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat tugas akhir serta sebagai syarat kelulusan. Penyelesaian Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Silvester Sari Sai, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Teknik Geodesi S-1 dan juga sebagai dosen pembimbing utama pada skripsi ini.
2. Ketut Tomy Suhari, S.T., M.T selaku Dosen Pendamping Skripsi Teknik Geodesi S-1
3. Seluruh staff pengajar Prodi Teknik Geodesi ITN Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Prodi Teknik Geodesi ITN Malang.
4. Kedua orang tua penulis yang telah banyak memberikan semangat, doa, dan bantuan baik moral maupun material dalam penulisan laporan ini.
5. Teman-teman seluruh anggota tim dari penelitian *Heritage BIM Pada Candi Kidal*
6. Sikembar Adik penulis tercinta, Afnata Rina dan Afnita Rani, terimakasih atas doa dan segala dukungan.
7. Kakak Penulis, Kresna Bayu Pratama terimakasih atas doa dan segala dukungan.
8. Teman-teman angkatan 2017 yang sudah memberi semangat dan saran kepada penulis
9. Kepada semua pihak yang terlibat baik langsung ataupun tidak langsung dalam penyusunan Laporan Skripsi.
10. *Last but not least, I want to say thank you for myself, thank you for believing in me, I want to thank me for doing all this hardwork, I want to thank me for trying to loving myself, I want to thank me to stay alive until now. Thank you so much for my own hardwork. It might not well, but you doing great.*

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan Laporan Skripsi mungkin masih banyak kekurangan-kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang menunjang sangat membantu dalam terciptanya kesempurnaan Laporan Skripsi ini dan dapat bermanfaat nantinya

Malang, 3 Oktober 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Building Information Modelling (BIM)</i> .....	5
2.2 Teknologi Augmented Reality (AR) .....	10
2.3 <i>Unified Modeling Language (UML)</i> .....	12
2.4.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	13
2.4.2. <i>Activity Diagram</i> .....	14
2.4 Unity 3D.....	16
2.5 Android.....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.2.1. Alat.....	19
3.2.2. Bahan.....	20
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	21

3.4	Pengumpulan Data .....	23
3.4.1.	<i>Building Information Modelling</i> (BIM) Candi Kidal.....	23
3.4.2.	Informasi Semantik Candi Kidal.....	25
3.5	Rancangan Desain Aplikasi.....	26
3.5.1.	Desain <i>Unified Modelling Language</i> (UML).....	27
3.5.2.	Rancangan Desain <i>User Interface</i> Aplikasi .....	31
3.6	Proses Pembuatan Aplikasi .....	33
3.6.1.	Pembuatan <i>User Interface</i> Aplikasi .....	34
3.6.2.	Pembuatan <i>Source Code</i> .....	35
3.6.3.	Pembutan <i>Database</i> Marker.....	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1	Hasil Pembuatan Marker Pada Vuvoria .....	38
4.2	Hasil Pembuatan Desain <i>User Interface</i> Aplikasi.....	39
4.3	Hasil Visualisasi AR .....	42
4.4	Pengujian Aplikasi .....	48
4.5	Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi.....	50
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran .....	51
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Visualisasi BIM-AR .....	6
Gambar 2. 2 Proses dan Pemanfaatan BIM .....	7
Gambar 2. 3 Struktur Pada Bangunan Roshan .....	8
Gambar 2. 4 Elemen Arsitektur Pada Bangunan bersejarah Jeddah .....	9
Gambar 2. 5 Visualisasi <i>Augmented Reality</i> .....	11
Gambar 2. 6 Konsep <i>Augmented Reality</i> (AR) .....	11
Gambar 2. 7 Contoh <i>Use Case</i> .....	14
Gambar 2. 8 <i>Activity Diagram</i> Dalam <i>Augmented Reality</i> .....	15
Gambar 2. 9 Unity 3D .....	16
Gambar 2. 10 Android .....	18
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Candi Kidal .....	19
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 3. 3 Data BIM Arsitektur Bangunan .....	23
Gambar 3. 4 Data BIM Struktur Bangunan .....	24
Gambar 3. 5 Data BIM Komponen Bangunan.....	24
Gambar 3. 6 Gambaran Umum Aplikasi .....	27
Gambar 3. 7 <i>Use Case Diagram</i> .....	28
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> .....	29
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Visualisasi AR .....	30
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Panduan .....	30
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Menu Sejarah.....	31
Gambar 3. 12 Desain <i>User Interface</i> Aplikasi .....	31
Gambar 3. 13 Desain Menu Mulai.....	32
Gambar 3. 14 Desain Menu Panduan.....	32
Gambar 3. 15 Desain Menu Sejarah .....	33
Gambar 3. 16 Alur Kerja Pembuatan Aplikasi .....	33
Gambar 3. 17 <i>User Interface</i> pada Unity3D .....	34
Gambar 3. 18 <i>Source Code</i> Desain <i>Interface</i> .....	35
Gambar 3. 19 <i>Source Code</i> Perpindahan <i>Scene</i> .....	36
Gambar 3. 20 <i>Database</i> Marker Objek.....	37
Gambar 4. 1 Objek Marker .....	38

Gambar 4. 2 Pengujian Marker .....	39
Gambar 4. 3 Hasil <i>User Interface</i> Aplikasi.....	40
Gambar 4. 4 Hasil Menu Mulai .....	40
Gambar 4. 5 Hasil Menu Panduan Aplikasi.....	41
Gambar 4. 6 Hasil Menu Sejarah .....	42
Gambar 4. 7 Visualisasi AR Kaki Candi .....	43
Gambar 4. 8 Visualisasi AR Badan Candi.....	43
Gambar 4. 9 Visualisasi AR Atap Candi .....	44
Gambar 4. 10 Visualisasi AR Arsitektur Candi Kidal .....	45
Gambar 4. 11 Visualisasi AR Kepala Kala.....	46
Gambar 4. 12 Patung Singa Murti.....	46
Gambar 4. 13 Patung Kepala Makara dan Makari .....	47
Gambar 4. 14 Relief Garudeya.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Notasi Pada <i>Use Case</i> Diagram .....	13
Tabel 3. 1 Komponen BIM pada Candi Kidal .....	25
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsi Aplikasi .....	49
Tabel 4. 2 Pengujian Kecepatan Aplikasi .....	49