

***AUGMENTED REALITY BOOK* PENGENALAN CAGAR
BUDAYA PURA PUSEH DESA TUMBU BERBASIS
FOTOGRAMETRI**



**OLEH
I KETUT ENDRA PURTEJA SANTOSA
NIM. 1615051014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2023

***AUGMENTED REALITY BOOK* PENGENALAN CAGAR
BUDAYA PURA PUSEH DESA TUMBU BERBASIS
FOTOGRAMETRI**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Satu Syarat dalam Menyelesaikan Program Sarjana

Pendidikan Teknik Informatika



Oleh

I Ketut Endra Purteja Santosa

NIM 1615051014

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2023

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

Menyetujui,

Pembimbing I



I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 198501042010121004


Pembimbing II



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Skripsi oleh I Ketut Endra Purteja Santosa
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada Tanggal 13 Agustus 2023

Dewan Penguji,



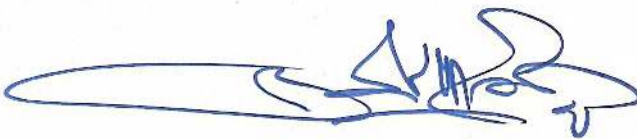
Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008

(Ketua)



I Gede Bendesa Subawa, S.Pd., M.Kom.
NIP. 199311172019031014

(Anggota)



I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 198501042010121004

(Anggota)



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana Pendidikan
Pada:

Hari : Minggu
Tanggal : 13 Agustus 2023

Ketua Ujian,



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,



Dr. Phil. Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng.
NIP. 198502152008122007

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Dan Kejuruan



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya nyatakan bahwa keseluruhan isi dari karya tulis yang berjudul **“Augmented Reality Book Pengenalan Cagar Budaya Pura Puseh Desa Tumbu Berbasis Fotogrametri”** adalah benar merupakan karya sendiri, dan bukan merupakan hasil penjiplakan ataupun hasil dari mengutip dengan etika dengan etika dan cara yang tidak sesuai di dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung seluruh resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya serta bertanggung jawab apabila dikemudian waktu ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan di dalam karya ini.

Singaraja, 13 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan



I Ketut Endra Purteja Santosa

KATA PERSEMBAHAN

TERIMA KASIH SAYA UCAPKAN YANG SEBESAR-BESARNYA DAN
SEDALAM-DALAMNYA KEPADA :

IDA SANG HYANG WIDHI WASA

Atas berkat rahmat, restu, dan kuasa Beliau yang telah memberikan kekuatan dan anugerah
Terbesar-Nya kepada penulis, skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

SKRIPSI INI SAYA DEDIKASIKAN KEPADA KELUARGA TERCINTA

(I Made Suastra & Ni Ketut Sriyati)

Yang telah sepenuh hati telah melahirkan, membesarkan, serta doa dan kasih sayang kepada
penulis, tidak henti-hentinya menasihati penulis serta membiayai penulis untuk menempuh
semua jenjang pendidikan dari TK sampai sarjana S1 sekarang

(Ni Wayan Eka Krismayuni & Keluarga)

Yang telah membangkitkan semangat penulis dan selalu memberikan wejangan kepada
penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

(Ni Made Eva Pristian & Keluarga)

Yang telah memberikan dukungan, tempat menyendiri sementara, serta memotivasi penulis
dalam hal yang bermanfaat untuk nanti terjun di masyarakat.

DAN JUGA TERIMA KASIH YANG TERAMAT DALAM PENULIS UCAPKAN
KEPADA

(SELURUH STAF DOSEN PTI)

Yang telah bersedia membagikan ilmu kepada penulis dari awal kuliah sampai penyusunan
skripsi ini.

(PARA PENGURUS ORGANISASI KMHD YBV UNDIKSHA)

Yang dulu pernah menemani penulis dalam mencari jati diri selama penulis menjalani
kegiatan di universitas, pengalaman yang tak terlupakan, serta memberi penulis arti dari
“melayani secara tulus ikhlas”. *SATYAM EVA JAYATE!!!*

(KEPENGURUSAN HMJ PTI)

Yang dengan segala tantangan dari Program Studi (dulu masih Jurusan) tetap solid dan
mampu membuat penulis bersemangat dalam menjalani hari-hari selama menempuh kuliah
S1

(KAWAN-KAWAN PTI SEPERJUANGAN)

Yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah mendukung dan memberikan waktu
kebersamaannya dengan penulis.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa. Karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis berbentuk skripsi yang berjudul “**Augmented Reality Book Pengenalan Cagar Budaya Pura Puseh Desa Tumbu Berbasis Fotogrametri**”. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Dr. Phil., Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. selaku penguji I yang telah memberikan arahan kepada penulis sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
5. I Gede Bendesa Subawa, S.Pd., M.Kom. selaku penguji II yang senantiasa memberikan dukungan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc. selaku pembimbing I yang selalu memberikan bantuan dan segala solusi untuk setiap masalah yang penulis hadapi saat menyusun skripsi ini.
7. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan agar dapat terselesaikannya skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu staff dosen di lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah memberikan didikan dan bimbingan selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Teknik Informatika.
9. Keluarga atas segala dorongan, dukungan, tuntunan, dan motivasi baik dari segi material maupun moril demi keberhasilan studi penulis.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika yang telah mendukung dan memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Sadar akan segala keterbatasan kemampuan penulis bahwa skripsi ini masih jauh dari

kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran serta perbaikan dari para pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja, 13 Agustus 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'C' followed by a surname that appears to be 'Cuti'.

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
PERNYATAAN	vi
KATA PERSEMBAHAN.....	vii
PRAKATA	viii
MOTTO.....	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	7
1.3 TUJUAN PENELITIAN	8
1.4 BATASAN PENELITIAN	8
1.5 MANFAAT PENELITIAN	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.2 LANDASAN TEORI.....	15
2.2.1 Cagar Budaya Pura Puseh Desa Tumbu	15
2.2.2 Fotogrametri	24
2.2.3 Augmented Reality	44
2.2.4 Perangkat Lunak Pendukung.....	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	49
3.1 JENIS PENELITIAN.....	49
3.2 MODEL PENGEMBANGAN	49
3.3 PROSEDUR PENELITIAN.....	50
3.3.1 Konsep.....	50
3.3.2 Desain.....	50
3.3.3 Pengumpulan Bahan	51
3.3.4 Pembuatan	51
3.3.5 Pengujian.....	52
3.3.6 Distribusi	57

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
4.1 HASIL PENELITIAN.....	58
4.1.1 Photogrammetry (Close Range Photogrammetry).....	58
4.1.2 Augmented Reality Book.....	72
4.2 PEMBAHASAN.....	130
BAB V PENUTUP.....	136
5.1 KESIMPULAN.....	136
5.2 SARAN	137
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN	142



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. 1 Tampak depan Pura Puseh Desa Tumbu.....	3
Gambar 1. 2 Contoh Gambar salah satu arca yang ada di dalam Pura Puseh	4
Gambar 2. 1. Bagian Dalam Pura Puseh	16
Gambar 2. 2. Balai Selunding yang terletak di madya mandala Pura Puseh	17
Gambar 2. 3. Bentuk Arca Bhatara	19
Gambar 2. 4. Bentuk Arca Bhatari I	19
Gambar 2. 5. Bentuk Arca Bhatari 2.....	20
Gambar 2. 6. Bentuk Arca Bhatari III.....	21
Gambar 2. 7 Keempat pasang arca batu padas dalam satu stana.....	21
Gambar 2. 8. Bentuk Arca Catur Mukha	22
Gambar 2. 9. Bentuk Arca Leluhur bagian kiri	23
Gambar 2. 10 Bentuk Arca Leluhur bagian tengah	23
Gambar 2. 11 Bentuk Arca Leluhur Bagian Kanan.....	24
Gambar 2. 12. Contoh hasil penggabungan antara pengambilan udara dan orthophoto	26
Gambar 2. 13. Variasi orientasi kamera serta hasil pengambilan fotografi udara.....	29
Gambar 2. 14. Kamera Meydenbauer pada tahun 1852.....	30
Gambar 2. 15. Contoh kamera udara digital beserta rangkaian spektrum warnanya	31
Gambar 2. 16. Kamera Udara Leica RC30	32
Gambar 2. 17. Ilustrasi pengambilan gambar secara aerial.....	33
Gambar 2. 18. Contoh gambar Fotogrametri Terrestrial.....	34
Gambar 2. 19. Konsep Pemrosesan dan Pencitraan Fotogrametri.....	35
Gambar 2. 20. Proses Perubahan dari objek ke gambar.....	36
Gambar 2. 21. Konfigurasi gambar secara stereo.....	38
Gambar 2. 22. Konfigurasi multi-gambar	39
Gambar 2. 23 Contoh efek dari kualitas visual dalam gambar "pipes"	40
Gambar 2. 24 Contoh efek dari kualitas visual dalam gambar "test"	40
Gambar 2. 25 Residual dari suatu Koordinat Gambar	43
Gambar 3. 1 Model Penelitian MDLC Luther-Sutopo	50
Gambar 3. 2 Contoh template grafik pengukuran User Experience Questionnaire.....	56
Gambar 4. 1 Contoh hasil pengambilan gambar	59

Gambar 4. 2 Penggunaan marker pada objek fotogrametri.....	60
Gambar 4. 3 Add Photos pada Metashape	61
Gambar 4. 4 Align Photos pada Metashape	62
Gambar 4. 5 Pengaturan Align Photos pada Metashape	62
Gambar 4. 6 Build Dense Cloud pada Metashape	64
Gambar 4. 7 Pengaturan Build Dense Cloud pada Metashape.....	64
Gambar 4. 8 Hasil dense Cloud	65
Gambar 4. 9 Selection Tools pada Metashape	66
Gambar 4. 10 Sebelum dan sesudah melakukan selection tools	66
Gambar 4. 11 Pemilihan warna Dense Cloud berdasarkan color palette	67
Gambar 4. 12 Hasil Dense Cloud setelah dibersihkan.....	67
Gambar 4. 13 Build Mesh Pada Metashape	69
Gambar 4. 14 Hasil Build Mesh	69
Gambar 4. 15 Build Texture pada Metashape	71
Gambar 4. 16 Model FlowChart Aplikasi	75
Gambar 4. 17 Diagram interaksi antar komponen.....	75
Gambar 4. 18 Structre Chart Aplikasi.....	77
Gambar 4. 19 Usecase Diagram	78
Gambar 4. 20 Activity Diagram Memulai Aplikasi.....	78
Gambar 4. 21 Activity Diagram Proses pendeteksian arca 3D pada aplikasi	79
Gambar 4. 22 Activity Diagram Menampilkan halaman Penggunaan	80
Gambar 4.23 Activity Diagram Menampilkan halaman tentang aplikasi.....	80
Gambar 4. 24 Activity Diagram Mengakhiri Aplikasi.....	81
Gambar 4. 25 Tampilan Awal Menu Aplikasi	82
Gambar 4. 26 Tampilan Awal Halaman AR aplikasi	82
Gambar 4. 27 Tampilan Awal Quick Usage dan About Aplikasi	82
Gambar 4. 28 Tampilan Awal Keluar Aplikasi	83
Gambar 4. 29 Sesi Pengeditan suara narasi.....	103
Gambar 4. 30 Grafik Rata-rata per item.....	128
Gambar 4. 31 Grafik Rata-rata nilai per skala.....	129
Gambar 4. 32 Grafik Benchmark berdasarkan Rata - Rata nilai skala	129

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Ukuran File dalam byte untuk format gambar yang berbeda.....	41
Tabel 3. 1 Contoh Tabulasi Penilaian Pakar	54
Tabel 3. 2 Tabulasi Silang 2x2	54
Tabel 3. 3 Kriteria Uji Validitas Isi	55
Tabel 4. 1 Hasil Align Photos setiap Arca	63
Tabel 4. 2 Hasil Dense Cloud setiap Arca.....	68
Tabel 4. 3 Hasil Mesh Setiap Arca	70
Tabel 4. 4 Hasil Texture Setiap Arca	71
Tabel 4. 5 Konsep Augmented Reality Book benda Cagar Budaya	73
Tabel 4. 6 Tampilan Rancangan Antarmuka AR-Book	81
Tabel 4. 7 Gambar Sampel Arca Bhatara.....	84
Tabel 4. 8 Gambar Sampel Arca Bhatari 1.....	86
Tabel 4. 9 Gambar Sampel Arca Bhatari 2.....	88
Tabel 4. 10 Sampel Gambar Arca Bhahtara 3	90
Tabel 4. 11 Sampel Gambar Arca Bhahtari Padas Kiri	92
Tabel 4. 12 Sampel Gambar Arca Padas Bhatari Kanan.....	94
Tabel 4. 13 Sampel Gambar Arca Padas Bhatari tengah	95
Tabel 4. 14 Sampel Gambar Arca Padas Catur Mukha.....	97
Tabel 4. 15 Tabel gambar awal Penanda objek 3D	99
Tabel 4. 16 Aset ikon dan latar	102
Tabel 4. 17 Tabel penjelasan setiap source code pada aplikasi.....	108
Tabel 4. 18 Hasil Marker atau penanda aplikasi.....	110
Tabel 4. 19 Tabel bentuk Tiga Dimensi Arca	113
Tabel 4. 20 Tabel Uji Ahli Media 1	117
Tabel 4. 21 Tabel Uji Ahli Media 2	118
Tabel 4. 22 Tabel Kesesuaian antara 2 Uji Media	120
Tabel 4. 23 Tabel Silang 2x2 Uji Ahli Media	120
Tabel 4. 24 Tabel Uji Ahli Isi 1	121
Tabel 4. 25 Tabel Uji Ahli Isi 2	123
Tabel 4. 26 Tabel Kesesuaian antara 2 Uji Isi.....	124
Tabel 4. 27 Tabel Silang 2x2 Uji Ahli Isi	124

Tabel 4. 28 Data Hasil Uji Responden.....	126
Tabel 4. 29 Hasil Konversi Responden.....	126
Tabel 4. 30 Tabel Skala Rata-rata.....	127
Tabel 4. 31 Rata-rata nilai per pengelompokan.....	128

