

PENGEMBANGAN SIMULASI BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PENYAMBUNGAN KABEL FIBER DAN JARINGAN FTTH

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan



Oleh

Ni Made Dwi Pujayani

NIM 2115051009

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2025

SKRIPSI

SKRIPSI

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



Menyetujui

Pembimbing I	Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd. NIP.198709072015041001
Pembimbing II	Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T NIP.199105152020121003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh Ni Made Dwi Pujayani ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 20 Oktober 2025

Dewan Penguji

Ketua	Ida Bagus Nyoman Pascima, S.Pd., M.Cs. NIP.198907132019031017
Anggota	Ir. I Made Edy Listartha, S.Kom.,M.Kom. NIP.198608122019031005
Anggota	Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd. NIP.198709072015041001
Anggota	Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T NIP.199105152020121003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

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



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis dengan judul “**Pengembangan Simulasi berbasis *Augmented Reality* : Penyambungan Kabel Fiber dan Jaringan FTTH**” beserta keseluruhan isinya adalah benar-benar hasil karya sendiri dan tidak melakukan pengutipan dan penjiplakan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku di dalam buku pedoman skripsi. Jika dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran, saya siap menanggung sanksi atau resiko yang dijatuhkan kepada saya.

Singaraja, 4 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Ni Made Dwi Pujayani
NIM 2115051009

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengembangan Simulasi berbasis *Augmented Reality* : Penyambungan Kabel Fiber dan Jaringan FTTH"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. **Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawann, M.Pd.,** selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha beserta staffnya yang telah memberikan motivasi dan fasilitas sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi dan melakukan penelitian sesuai dengan rencana.
2. **Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.,** selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
3. **Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs.,** selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. **Ibu Dr. phil. Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng.,** selaku Koorprodi Pendidikan Teknik Informatika atas motivasi dan fasilitas yang diberikan kepada peneliti dalam penyelesaian skripsi ini.
5. **Bapak Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd.,** selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan motivasi, semangat, bimbingan, arahan dengan penuh kesabaran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
6. **Bapak Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T.,** selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan motivasi, semangat, bimbingan, arahan dengan penuh kesabaran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
7. Kepada kedua orang tua saya **Bapak I Gede Suteja** dan **Ibu Luh Indah Rini** yang tak henti-hentinya memberikan motivasi, dukungan, semangat, doa, serta selalu berada disisi penulis selama menyusun skripsi.
8. Kepada ketiga saudara saya tercinta **Ni Luh Putu Devitri Pujayani, I Nyoman Yudiantara Saputra,** dan **Ni Ketut Divya Pratista Pujayani** yang selalu menemani, memberikan motivasi dan semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan yang besar kepada penulis,

10. Untuk teman-teman seperjuangan peneliti yakni **Octavia Stephanie Marpaung, Kadek Wiwin Dendriani, Ni Wayan Tangkas Maharani**, terimakasih selalu menyemangati serta menjadi teman yang setia dan selalu memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
11. Untuk seluruh teman-teman prodi Pendidikan Teknik Informatika Angkatan 2021 dan teman dari jurusan maupun fakultas yang berbeda yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, terimakasih telah banyak telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan sehingga peneliti bisa sampai pada tahap ini.
12. Kepada **Kadek Pandu Winata**, terimakasih telah memberikan kebahagiaan, kekuatan dan doa sebagai sebuah motivasi yang tinggi kepada peneliti sehingga peneliti bisa menyelesaikan skripsi dari tahap awal hingga akhir.
13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu peneliti dalam penyusunan skripsi sehingga dapat selesai tepat waktu.

Semoga Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan karunianya dan membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa apa yang disajikan dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna mengingat keterbatasan peneliti. Peneliti mengharapkan segala masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Peneliti berharap apa yang dibuat oleh peneliti dapat bermanfaat dan berharga bagi kita semua, khususnya untuk mengembangkan dunia pendidikan.

Singaraja, 4 Januari 2026



Peneliti

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	v
KATA PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
PRAKATA.....	viii
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	7
1.1 Identifikasi Masalah.....	7
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Masalah.....	8
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Manfaat Hasil Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	8
1.5.2 Manfaat Praktis.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Kajian Pustaka.....	11
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Media Pembelajaran.....	17
2.2.2 Teori Pembelajaran.....	18
2.2.3 Fiber Optik.....	19
2.2.4 Jaringan FTTH.....	22
2.2.5 Augmented Reality (AR).....	24
2.2.6 Unity.....	26
2.2.7 Figma.....	27
2.2.8 Vuforia SDK (Software Development Kit).....	28
2.2.9 Blender.....	29
2.2.10 Black Box testing.....	29
2.2.11 Whitebox Testing.....	30
2.3 Kerangka Berpikir.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Jenis Penelitian.....	34
3.2 Subjek Penelitian.....	35
3.3 Model Pengembangan.....	35
3.4 Prosedur Pengembangan Produk.....	35

3.4.1 Tahapan Pendefinisian (<i>Define</i>)	36
3.4.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	38
3.4.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	45
3.4.4 Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminating</i>).....	52
3.5 Teknik Pengumpulan Data	53
3.6 Analisis Data	54
3.6.1 Analisis Data Kevalidan Media Pembelajaran Augmented Reality	54
3.6.2 Uji Coba Individu, dan Kelompok Kecil.....	56
3.6.3 Analisis Data Respons Guru.....	57
3.7 Jadwal Penelitian	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	64
4.2 Bentuk Pengembangan Media Pembelajaran.....	64
4.2.1 Tahap Define (Pendefinisian).....	65
4.2.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	70
4.2.3 Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan).....	73
4.2.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	104
4.3 Pembahasan	109
BAB V PENUTUP	118
5.1 Kesimpulan.....	118
5.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....	121
LAMPIRAN	132



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Uji Ahli Media.....	46
Tabel 3.2 Kisi-kisi Uji Ahli Isi.....	50
Tabel 3.3 Kisi-kisi Uji Coba Perorangan, dan Uji Kelompok Kecil.....	51
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Uji Responden Guru.....	52
Tabel 3. 5 Teknik Pengumpulan Data.....	53
Tabel 3. 6 Penilaian Formula Gregory	55
Tabel 3. 7 Kriteria Validitas Uji Gregory.....	56
Tabel 3. 8 Kriteria Tingkat Validasi Pencapaian.....	57
Tabel 3. 9 Kriteria Respon Guru	58
Tabel 3. 10 Konversi Skor Mentah Skala Lima.....	59
Tabel 3. 11 Kriteria Uji Respons Rata-Rata.....	60
Tabel 3. 12 Jadwal Penelitian	60
Tabel 4.1 Uji Blackbox Testing	73
Tabel 4.2 Hasil Uji Whitebox	75
Tabel 4. 3 Hasil Uji Ahli Media (Tahap I).....	78
Tabel 4. 4 Hasil Tabulasi Silang Uji Ahli Media (Tahap I).....	81
Tabel 4. 5 Hasil Uji Ahli Media (Tahap II).....	82
Tabel 4. 6 Hasil Tabulasi Silang Uji Ahli Media (Tahap II).....	86
Tabel 4. 7 Hasil Media Sebelum & Sesudah revisi.....	87
Tabel 4. 8 Hasil Uji Ahli Isi.....	97
Tabel 4. 9 Hasil Uji Ahli Isi.....	98
Tabel 4. 10 Hasil Uji Perorangan.....	99
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kelompok Kecil.....	102
Tabel 4. 12 Hasil Uji Respon Guru.....	105
Tabel 4. 13 Kriteria Penggolongan Respon Guru.....	106
Tabel 4. 14 Hasil Uji Peserta Didik	106
Tabel 4. 15 Kriteria Penggolongan Respon Peserta Didik.....	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kabel Fiber Optik.	21
Gambar 2. 2 Jaringan FTTH.....	22
Gambar 2. 3 Ilustrasi Sistem Operasi AR.....	25
Gambar 2. 4 Unity	26
Gambar 2. 5 Figma	27
Gambar 2. 6 Vuforia SKD	28
Gambar 2. 7 Blender.....	29
Gambar 2. 8 Kerangka Berfikir	31
Gambar 3. 1 Tahapan Model Pengembangan 4D.....	35
Gambar 3. 2 Use Case Diagram.....	40
Gambar 3. 3 Activity Diagram Login User.....	41
Gambar 3. 4 Activity Diagram Menu AR.....	41
Gambar 3. 5 Activity Diagram Menu AR (Download Marker.....	41
Gambar 3. 6 Activity Diagram Menu Petunjuk.....	42
Gambar 3. 7 Activity Diagram Menu Evaluasi.....	42
Gambar 3. 8 Activity Diagram Keluar.....	42
Gambar 3. 9 User Interface Halaman Utama.....	43
Gambar 3. 10 User Interface Halaman AR.....	43
Gambar 3. 11 User Interface Halaman Petunjuk.....	44
Gambar 3. 12 User Interface SCAN Marker.....	44
Gambar 3. 13 User Interface Halaman Evaluasi.....	44
Gambar 3. 14 User Interface Halaman Evaluasi.....	45
Gambar 3. 15 User Interface Halaman Keluar.....	45
Gambar 4. 1 Logo Aplikasi.....	72
Gambar 4. 2 Prototype Rancangan Awal Media.....	72
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Coba Perorangan.....	101
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Observasi	1
Lampiran 2 Hasil Wawancara Guru	4
Lampiran 3 Lampiran 3 Pedoman Wawancara Kebutuhan Sumber Belajar.....	6
Lampiran 4 Daftar Nilai Peserta Didik.....	9
Lampiran 5 Hasil Kuisioner Siswa.....	10
Lampiran 6 Angket Uji Ahli Media	16
Lampiran 7 Angket Uji Ahli Isi.....	19
Lampiran 8 Angket Uji Coba Perorangan	23
Lampiran 9 Angket Uji Kelompok Kecil	28
Lampiran 10 Angket Respon Guru.....	32
Lampiran 11 Angket Respon Peserta Didik	35
Lampiran 12 Hasil Uji Perorangan, Kelompok Kecil, dan Respon Peserta Didik	39
Lampiran 13 Hasil Uji Ahli Media.....	42
Lampiran 14 Hasil Uji Ahli Media (Tahap II).....	44
Lampiran 15 Hasil Uji Ahli Isi.....	46
Lampiran 16 Hasil Uji Respon Guru	48
Lampiran 17 ATP	50
Lampiran 18 Modul Pembelajaran	51
Lampiran 19 Dokumentasi	55

