

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
PENGENALAN *NEUROANATOMI* BERBASIS *VIRTUAL
REALITY* (VR): STUDI KASUS MAHASISWA
KEDOKTERAN UNDIKSHA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Diploma Empat
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak
Jurusan Teknik Informatika**



**Oleh
GEDE BRAMANDA
NIM. 2255011011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2026**



- 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.



TUGAS AKHIR

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA TERAPAN KOMPUTER



Pembimbing I	Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd. NIP.198709072015041001
Pembimbing II	Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. NIP.198212222006041001



- 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 BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Tugas Akhir oleh Gede Bramanda ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 05 Mei 2026

Dewan Penguji

Ketua	Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. NIP.197803242005011001
Anggota	Dr. Ni Wayan Marti, S.Kom., M.Kom. NIP.197711282001122001
Anggota	Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd. NIP.198709072015041001
Anggota	Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. NIP.198212222006041001



- 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 Terapan Komputer

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST.,M.T. NIP.199008152019031018



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.

NIP.197912012006041001



- 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 yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Neuroanatomi Berbasis *Virtual Reality* (VR): Studi Kasus Mahasiswa Kedokteran Undiksha” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, Saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini

Singaraja, 10 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text '10000', 'Rp 10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'CP92BANX297699916'.

Gede Bramanda

NIM.2255011011

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Neuroanatomi Berbasis Virtual Reality: Studi Kasus Mahasiswa Kedokteran Undiksha”** dengan baik dan lancar.

Dalam proses pengembangan, penelitian, hingga penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari adanya berbagai tantangan dan hambatan yang cukup kompleks. Namun, berkat ketekunan serta petunjuk-Nya, setiap permasalahan tersebut dapat dihadapi dan diselesaikan. Penulis juga menyadari bahwa keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak yang telah mendampingi penulis sejak awal hingga penelitian ini selesai tepat pada waktunya.

Sebagai wujud rasa syukur dan hormat, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes. S.T.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha
3. Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha, Sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberikan suport dan dorongan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Ketut Agus Saputra S.ST.,M.T., Selaku Koordinator Program Studi

Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Pendidikan Ganesha

5. Bapak Dr. I Gede Partha Sindhu, S.Pd., M.Pd., Selaku Dosen pembimbing utama yang telah mempercayakan saay untuk menjadi salah satu anak bimbingan dalam penelitian ini dengan penuh kesabaran dan telah memberikan motivasi yang tinggi untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Bapak Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D selaku Penguji I yang telah meberikan saran, masukan, dan motivasi pada pengembangan media ini.
7. dr. Ni Nyoman Mestri Agustini, S.Ked., M.Kes., M.Biomed., Sp. Selaku mitra pada penelitian ini, yang telah sabar, mendukung, dan memotivasi penulis pada penelitian ini.
8. Ibu Ni Putu Novita Puspa Dewi, S.Kom., M.Cs., MIM. Selaku Pembimbing akademi yang telah membimbing saya dari awal semester hingga semester 7 yang telah memberikan masukan, saran, dan arahan dalam keputusan mengambil penelitian tersebut.
9. Seluruh Staf jurusan dan dosen dosen yang ada di fakultas Teknik dan Kejuruan yang ikut mendukung dan memotivasi pada penyusunan laporan penelitian ini
10. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Kedokteran Undiksha yang mau membantu serta mendukung penelitian dengan caranya tersendiri, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya
11. Teman-teman mahasiswa TRPL Angkatan 22 atas segala bantuan dan momen-momen yang tak terlupakan, selama jenjang perkuliahan.
12. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu dan telah memberikan bantuan dan motivasi demi kelancaran proses penelitoan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penuli mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan laporann Tugas Akhir serta dapat memberikan wawasan dan manfaat bagi pembaca.



Sinagraja, 10 Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 9
2.1. Kajian Pustaka.....	9
2.2. Landasan Teori.....	15
2.2.1. Virtual Reality.....	15
2.2.2. Definisi dan Komponen <i>Virtual Reality</i>	16
2.2.3. Penerapan <i>Virtual Reality</i> dalam Pendidikan.....	17
2.2.4. Keuntungan Penggunaan VR dalam Pembelajaran Anatomi	18
2.2.5. Implikasi Penggunaan VR dalam Pembelajaran Kedokteran	18
2.2.6. Neuroanatomi	19
2.2.7. Otak	20
2.2.8. Struktur Bagian Dalam Otak.....	20
2.2.9. Sistem Limbik	22
2.2.10. Ventrikel Otak.....	22
2.2.11. Sumsum Tulang Belakang (<i>Medulla Spinalis</i>)	23
2.3. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	25
2.4. User Experience Questionnaire (UEQ)	28
2.5. <i>Software</i> Pendukung.....	29
2.5.1. Unity.....	29
2.5.2. Blender	30
2.5.3. Visual Studio Code	30
2.5.4. Meta Quest	31
2.5.5. Qualcomm Snapdragon XR2 5G	31
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 33
3.1. Metode Penelitian.....	33
3.2. Jenis dan Sumber Data	33

3.3. Metode Pengumpulan Data	34
3.3.1. Wawancara.....	35
3.3.2. Observasi.....	36
3.3.3. Studi Pustaka.....	36
3.4. Metode Pengembangan	36
3.4.1. Konsep (<i>Concept</i>).....	38
3.4.2. Desain (<i>Design</i>).....	38
3.4.3. Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	39
3.4.4. Pembuatan (<i>Assembly</i>)	39
3.4.5. Pengujian (<i>Testing</i>)	40
3.4.6. Distribusi (<i>Distribution</i>).....	40
3.4.7. Desain Aplikasi	41
3.5. Spesifikasi Minimum Sistem	43
3.5.1. Hardware Specification.....	43
3.5.2. Testing.....	44
3.5.3. Uji Coba Fungsional (<i>BlackBox Testing</i>).....	44
3.5.4. Uji Validitas Ahli	46
3.5.5. Metode Analisis Validitas	47
3.5.6. Rumus Gregory	50
3.5.7. Uji Respon Pengguna.....	51
3.5.8. Skala Penilaian UEQ.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	57
4.1. Hasil	57
4.1.1. Tahap Concept	58
4.1.2. Tahap <i>Design</i>	61
4.1.3. Material Collecting.....	66
4.1.4. Tahap Assembly.....	68
4.1.5. Tahap Testing.....	75
4.2. Pembahasan.....	84
4.2.1. Pembuatan Aplikasi dan Implementasi Teknologi Meta XR.....	84
4.2.2. Pembahasan hasil Uji Ahli Isi	86
4.2.3. Pembahasan Hasil Uji Ahli Media	87
4.2.4. Pembahasan Uji Penggua.....	88
4.2.5. Keterbatasan penelitian	95
4.2.6. Implikasi Penelitian.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Oculus Quest 2	16
Gambar 2. 2 Proses Pembelahan Bagian-bagian Otak.....	20
Gambar 2. 3 Bagian Bagian Otak	21
Gambar 2. 4 Sistem Limbik	22
Gambar 2. 5 Dua Ventrikel Lateral (Kanan Kiri)	23
Gambar 2. 6 Sumsum Tulang Belakang	23
Gambar 2. 7 MDLC (Multimedia Developer Life Cycle)	26
Gambar 2. 8 UEQ.....	29
Gambar 2. 9 Unity Engine	29
Gambar 2. 10 Blender	30
Gambar 3. 1 Metode Pengembangan	37
Gambar 3. 2 Flowchart Concept	38
Gambar 3. 3 Flowchart Design	38
Gambar 3. 4 Flowchart Material Collecting	39
Gambar 3. 5 Flowchart Assembly.....	39
Gambar 3. 6 Flowchart Testing.....	40
Gambar 3. 7 Flowchart Distribution	40
Gambar 3. 8 Use Case.....	41
Gambar 3. 9 Alur Penggunaan Aplikasi	42
Gambar 4. 1 Flowchart Alur Aplikasi.....	63
Gambar 4. 2 Modeling dan Modifikasi Model.....	67
Gambar 4. 3 Aset Model 3D Struktur Anatomi	69
Gambar 4. 4 Aset Audio.....	70
Gambar 4. 5 Aset 3D Karakter.....	70
Gambar 4. 6 Interaksi Model 3D.....	71
Gambar 4. 7 Optimalisasi Performa.....	72
Gambar 4. 8 Penyimpanan dan Penambahan Soal	74
Gambar 4. 9 Benchmark	82
Gambar 4. 10 Uji <i>FPS</i> dan <i>Scaling</i>	84
Gambar 4. 12 Grafik perolehan nilai dari UEQ	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	12
Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian	13
Tabel 3.1 <i>Storyboard</i>	43
Tabel 3.2 Kisi Kisi Angket Uji <i>Black Box</i>	45
Tabel 3.3 Uji Validitas	46
Tabel 3.4 Tabulasi Penilaian Pakar	51
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Validasi Uji Ahli	51
Tabel 3.6 Instrumen Evaluasi Metode UEQ	52
Tabel 3.7 Rentangan Nilai 6 Level User Experience Benchmark	56
Tabel 4. 1 Desain Antarmuka UI Display	64
Tabel 4. 2 Desain Antarmuka UI Tombol	65
Tabel 4. 3 Spesifikasi Device	76
Tabel 4. 4 Uji Fungsionalitas (Black Box Testing)	77
Tabel 4. 5 Matriks Gregory Uji Isi	79
Tabel 4. 6 Matriks Gregory Uji Media	80
Tabel 4. 7 pemantauan scale pada Benchmark	89
Tabel 4. 8 Skala hasil	90
Tabel 4. 9 Distribusi Respon	90
Tabel 4.10 Hasil Pragmatic	92

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Mitra	103
Lampiran 2 Wawancara dan Observasi Data	104
Lampiran 3 Instrumen Uji Ahli Media.....	105
Lampiran 4 Instrumen Uji Ahli Isi.....	109
Lampiran 5 Instrumen UEQ.....	111
Lampiran 6 Instrumen Uji Blackbox.....	113
Lampiran 7 Aktivitas pada Database	116
Lampiran 8 Hasil Uji Validitas Ahli Media.....	117
Lampiran 9 Dokumentasi Pengujian Pengguna	127
Lampiran 10 Hasil Respond Pengguna	128
Lampiran 11 Riwayat Hidup.....	129

