

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS VISUAL 3D UNTUK
PENDIDIKAN INKLUSI PENGENALAN ANGKA
PADA ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS
TUNAGRAHITA**

TUGAS AKHIR



OLEH:

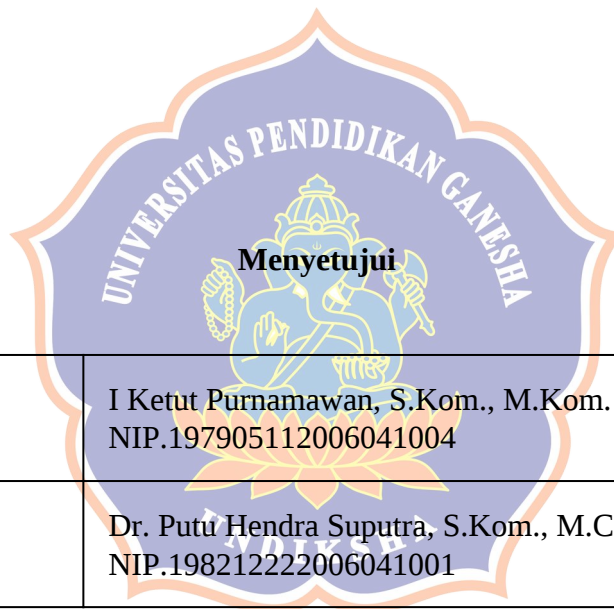
AYU KRISTIN NATALIA SINAGA

2255011008

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT
LUNAK (D4)
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2026**

TUGAS AKHIR

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



Pembimbing I	I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom. NIP.197905112006041004
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 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.

Tugas Akhir oleh AYU KRISTIN NATALIA SINAGA ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 29 Mei 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Ni Wayan Marti, S.Kom., M.Kom. NIP.197711282001122001
Anggota	Dr. Agus Aan Jiwa Permana, S.Kom., M.Cs. NIP.198708042015041001
Anggota	I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom. NIP.197905112006041004
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.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

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



- 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.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Visual 3d Untuk Pendidikan Inklusi Pengenalan Angka Pada Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita”** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudia ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim keaslian karya saya ini.

Singaraja, 29 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Ayu Kristin Natalia Sinaga
NIM. 2255011008

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus, karena berkat, rahmat, dan anugerah serta pertolongan-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Visual 3D Untuk Pendidikan Inklusi Pengenalan Angka Pada Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita”**. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan dalam menempuh gelar Sarjana Terapan Komputer, Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis tak luput dari banyaknya rintangan, tantangan, hambatan, dan permasalahan yang telah dihadapi. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini tidak akan lepas dari dorongan, bantuan, dukungan, serta doa-doa dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan Terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan M.Pd, selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Bapak Ketut Agus Saputra S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Bapak I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom., selaku pembimbing satu yang telah bersedia untuk membimbing penulis dalam pembuatan program tugas akhir dan penyusunan laporan.
5. Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha dan selaku pembimbing kedua yang telah bersedia untuk membimbing penulis dalam pembuatan program tugas akhir dan penyusunan laporan.
6. Seluruh jajaran staf dan dosen Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak yang telah ikut terlibat dalam memberikan dukungan dan ilmu bagi penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

7. Juruselamat terkasih Tuhan Yesus Kristus yang terindah. Terima kasih karena tidak pernah berhenti menjadi sandaran dan teman penulis dalam menyelesaikan perjalanan ini. Terima kasih karena selalu menggendong dan menunjukkan jalan kepada anak-Mu ini, saat ia tidak cukup berani dan tak cukup mampu untuk melangkah maju. Terima kasih telah memberikan banyak pengharapan ditengah ketidakpastian. Terima kasih karena selalu menghadirkan harapan dan mujizat di waktu yang tepat ditengah segala keputusan anakmu ini. Dan Terima kasih telah menjadi rumah tempat berpulang penulis dalam banyaknya tetesan air mata.
8. Teristimewa kepada orangtua tersayang. Ayahanda Tamba Lagut Sinaga dan Ibunda Parsaoran Siahaan, yang menjadi motivasi terbesar penulis untuk menyelesaikan perjalanan ini. Terima kasih karena senantiasa mengirimkan penulis jutaan doa, dukungan, cinta, dan kasih sayang. Terima kasih karena senantiasa membuat penulis tetap bangkit dari setiap kata menyerah yang ditemui. Terima kasih telah menjadi kekuatan besar bagi penulis serta telah memberikan dukungan penuh secara material kepada penulis sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan lancar. Penulis menyadari bahwa setiap tulisan dalam tugas akhir ini adalah buah dari kerja keras dan doa dari orangtua. Tugas akhir ini adalah persembahan bagi ayah dan ibu dari putri kecilmu yang sudah beranjak dewasa.
9. Saudara-saudara penulis, Andreas Bintang Frando Sinaga, Rapmauli Febrianti Sinaga, Theresia Elisabet Sinaga, Fedrick Martua Alexander Sinaga, dan Doni Ferdinan Sinaga, yang selalu memberikan penulis banyak dukungan baik secara materi dan semangat baru. Yang memberikan penulis nasehat, motivasi, selalu menguatkan penulis melalui doa, kasih sayang, dan perhatian dalam menyelesaikan studi ini.
10. Kerabat-kerabat penulis yang sudah dengan berbesar hati memberikan penulis dukungan baik secara materi dan nasehat, serta tetap mempercayakan penulis untuk menyelesaikan perjalanan ini dengan tanpa kekhawatiran apapun.
11. Sahabat-sahabat penulis di kelas TRPL'22 yang memberikan dukungan dan menemani penulis dalam penulisan tugas akhir ini, yang memberikan ide-ide baru dan tetap percaya kepada penulis, bahwa perjalanan yang dimulai bersama

ini pasti akan diakhiri bersama juga. Terkhusus Ayu Febri dan Metri Malia yang sudah senantiasa menemani penulis dari awal perkuliahan, menyelesaikan setiap tugas, observasi untuk tugas akhir, dan menjadi teman penulis dalam banyak hal senang dan susah yang harus penulis lalui.

12. Sry Puji Linda dan Sintya Verawati, teman penulis dari bangku sekolah menengah yang masih kebersamai sampai sekarang. Terima kasih karena tetap mendukung penulis, mengirimkan doa kepada penulis, dan mengirimkan penulis kata-kata penuh semangat, dan mendengarkan setiap cerita harian penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga perjalanan kalian di tempat yang jauh dan masing-masing banyak senangnya ya.
13. Riahna Uliani S. Munthe yang telah menjadi teman terdekat penulis mulai dari awal perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini. Yang menolong dan membantu penulis dalam banyak kesulitan dan selalu mendukung penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Banyak sekali cerita yang dilalui denganmu. Terimakasih tetap bertahan untuk banyaknya cerita senang dan sedih di pendewasaan ini. Cepat-cepat selesaikan skripsinya ya, dan lebih banyak bahagia.
14. KTB Aku Diampuni Tuhan yang telah menjadi rumah dan keluarga untuk penulis selama masa perkuliahan. Yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta menjadi tempat penulis menuangkan segala kekhawatiran, kesulitan, dan kebahagiaan dalam masa perkuliahan, serta yang telah menjadi rumah doa bagi penulis untuk setiap hal yang penulis lakukan.
15. Manusia-manusia dengan segala keunikannya yang ditemui di kota ini. Monika, Vani, Rut, Wati. Banyak senang yang ditemui bersama kalian. Terimakasih untuk hadirnya, suportnya, dan penghiburannya ya. Semangat terus dalam studinya dan bahagia selalu.
16. Terakhir untuk diri sendiri Ayu Kristin Natalia Sinaga. Terima kasih karena sudah tetap bertahan dalam semua perjuangan, air mata, dan segala ketidakpastian dalam perjalanan yang panjang ini, walaupun seringkali ingin menyerah dan merasa putus asa untuk banyak hal. Terima kasih karena tetap percaya pada diri sendiri bahwa perjalanan ini pasti akan kita selesaikan. Terima kasih sudah mau dilibatkan Tuhan Yesus dalam setiap proses dan membiarkan Tuhan Yesus yang bawa dalam tuntunan tangan-Nya, serta mengizinkan Tuhan

Yesus yang pegang kendali dan menjadi batu sandaran dalam segala hal. Untuk satu kali, berbanggalah untuk diri sendiri karena telah menjadi pahlawan dalam cerita di perjalanan ini. Dan dengan segala kekurangan dan kelebihan yang kita punya, mari rayakan diri sendiri untuk akhir dari perjalanan ini dengan sukacita dalam Tuhan Yesus.

Akhir kata penulis juga menyampaikan Terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah ikut terlibat dan membantu selama pembuatan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan banyaknya kekurangan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun pemahaman dan kemampuan penulis dalam menyempurnakan laporan tugas akhir ini, serta diharapkan dapat memberikan wawasan dan manfaat bagi pembaca.



Singaraja,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	vii
KATA PERSEMBAHAN.....	viii
MOTTO.....	ix
ABSTRAK	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
1.6.1 Manfaat Teoritis	8
1.6.2 Manfaat Praktis	9
BAB II KAJIAN TEORI.....	12
2.1 Penelitian Terkait.....	12
2.2 Pendidikan Inklusi	17
2.3 Anak Tunagrahita	20
2.3.1 Yayasan Cahaya Impian Masa Depan (CIMD).....	23
2.3.2 Tunagrahita di Yayasan Cahaya Impian Masa Depan (CIMD)	24
2.4 Media Pembelajaran	26

2.5 Media Interaktif 3D	29
2.6 <i>Usability Metric for User Experience (UMUX)</i>	31
2.7 <i>Software Pendukung</i>	34
2.7.1 <i>Unity</i>	34
2.7.2 <i>Blender</i>	36
2.7.3 <i>Visual Studio Code</i>	38
2.7.4 <i>Figma</i>	39
2.7.5 <i>Audacity</i>	41
2.7.6 <i>Rodin AI</i>	42
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Jenis Penelitian	44
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	44
3.3 Data	45
3.4 Tahapan Pengumpulan Data	45
3.5 Tahapan Pengembangan Sistem	48
3.5.1 Tahapan Analisis Permasalahan	49
3.5.2 Tahapan Pengonsepan (<i>Concept</i>)	51
3.5.3 Tahapan Perancangan (<i>Design</i>)	54
3.5.4 Tahapan Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	60
3.5.5 Tahapan Pembuatan (<i>Assembly</i>)	60
3.5.6 Tahapan Pengujian (<i>Testing</i>)	61
3.5.7 Tahap Pendistribusian (<i>Distribution</i>)	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Hasil.....	68
4.1.1 Tahap Pengonsepan (<i>Concept</i>).....	69
4.1.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	71
4.1.3 Tahap Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	74
4.1.4 Tahap Pembuatan (<i>Assembly</i>)	77
4.1.5 Tahap <i>Testing</i>	96
4.2 Pembahasan	102
4.2.1 Pembahasan Perancangan Media Pembelajaran	103
4.2.2 Pembahasan Pembuatan Media Pembelajaran.....	104

4.2.3 Pembahasan Hasil Pengujian	105
4.2.4 Keterbatasan Penelitian.....	108
4.2.5 Implikasi Penelitian	110
BAB V PENUTUP.....	113
5.1 Kesimpulan.....	113
5.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	123



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kuesioner Pengalaman Pengguna dengan UMUX	32
Tabel 2. 2 Skala Likert Pengujian UMUX	32
Tabel 2. 3 Ketentuan Pengujian UMUX	33
Tabel 2. 4 Skala Penilaian UMUX	33
Tabel 3. 1 Unsur Pengujian	62
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Angket Uji Validitas Ahli Isi	62
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Uji Validitas Ahli Media	63
Tabel 3. 4 Metode Skala Likert	64
Tabel 3. 5 Persentase Rentang Nilai	65
Tabel 3. 6 Pertanyaan Uji Kepuasan Pengguna	66
Tabel 4. 1 Hasil Tahap Konsep	69
Tabel 4. 2 Hasil Desain identitas Visual	73
Tabel 4. 3 Hasil Desain Tombol	75
Tabel 4. 4 Hasil Pembuatan Objek 3D	80
Tabel 4. 5 Hasil Laman Belajar Saat Dijalankan	88
Tabel 4. 6 Hasil Tampilan Laman Reward	93
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Uji Validitas Ahli Isi (Ahli 1)	97
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Uji Validitas Ahli Isi (Ahli 2)	97
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Uji Validitas Ahli Media (Ahli 1)	99
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Uji Validitas Ahli Media (Ahli 2)	100
Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Nila Hasil Uji Kepuasan Pengguna	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skala Tingkat Kepuasan Pengguna	34
Gambar 3. 1 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	48
Gambar 3. 2 Storyboard Tampilan Menu Utama	55
Gambar 3. 3 Storyboard Mulai Belajar Mengenal Angka	56
Gambar 3. 4 Storyboard Laman Kuis	57
Gambar 3. 5 Storyboard Pop-Up Jawaban Benar	57
Gambar 3. 6 Storyboard Pop-Up Jawaban Salah	58
Gambar 3. 7 Storyboard Tampilan Laman Reward.....	59
Gambar 4. 1 Import Model 3D ke Blender	78
Gambar 4. 2 Proses Pewarnaan Objek di Blender	79
Gambar 4. 3 Penyesuaian Objek dengan Warna dan Tekstur.....	80
Gambar 4. 4 Import Hasil Objek 3D ke Unity	83
Gambar 4. 5 Mengubah Objek 3D menjadi Prefabs	83
Gambar 4. 6 Lingkungan Belajar Media.....	85
Gambar 4. 7 Hierarchy Penyesuaian Lingkungan Belajar.....	85
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Menu Utama Media	87
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Belajar Media.....	88
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Kuis Media.....	90
Gambar 4. 11 Tampilan Pop-Up Pilihan Jawaban Benar	91
Gambar 4. 12 Tampilan Pop-Up Pilihan Jawaban Salah	92
Gambar 4. 14 Penerapan Sound Effect Pada Unity	94
Gambar 4. 15 Penerapan Audio Umpan Balik Media.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Permintaan Data	124
Lampiran 2 : Surat Kerjasama Mitra.....	126
Lampiran 3 : Lampiran Observasi.....	127
Lampiran 4 : Wawancara dengan Mitra	128
Lampiran 5 : Instrumen Uji Ahli Isi.....	131
Lampiran 6 : Instrumen Uji Ahli Media.....	133
Lampiran 7 : Instrumen Uji Pengalaman Pengguna	135
Lampiran 8 : Hasil Pengujian Ahli Isi (Penguji 1).....	136
Lampiran 9 : Hasil Pengujian Ahli Isi (Penguji 2).....	137
Lampiran 10 : Hasil Pengujian Ahli Media (Penguji 1).....	138
Lampiran 11 : Hasil Pengujian Ahli Media (Penguji 2).....	139
Lampiran 12 : Hasil Pengujian Kepuasan Pengguna	140
Lampiran 13 : Dokumentasi.....	144

