

**PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA
SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN
PROBLEM BASED LEARNING DI SEKOLAH
MENENGAH ATAS**

SKRIPSI

OLEH

I PUTU AGUS ADITYA SAPUTRA

NIM. 2215051072

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA (PTI) (S1)

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2026



**PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA
SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN
PROBLEM BASED LEARNING DI SEKOLAH
MENENGAH ATAS**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Informatika**

**Oleh
I Putu Agus Aditya Saputra
NIM 2215051072**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA (PTI) (S1)
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2026**



SKRIPSI

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

Menyetujui

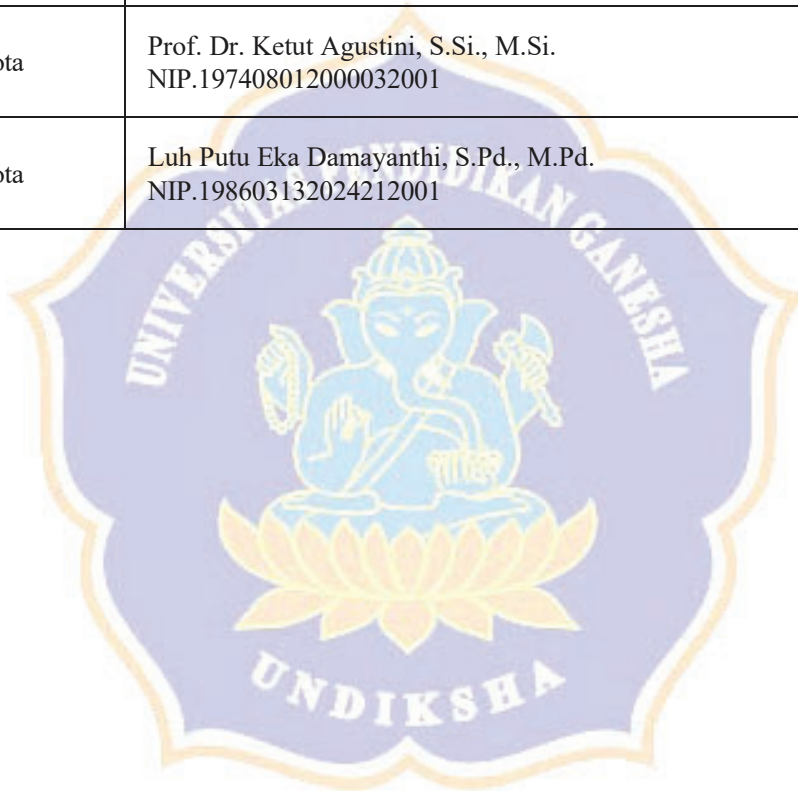
Pembimbing I	Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si. NIP.197408012000032001
Pembimbing II	Luh Putu Eka Damayanthi, S.Pd., M.Pd. NIP.198603132024212001



Skripsi oleh I Putu Agus Aditya Saputra ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 20 Februari 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. phil. Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng. NIP.198502152008122007
Anggota	Made Susi Lissia Andayani, M.Pd. NIP.199010192020122011
Anggota	Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si. NIP.197408012000032001
Anggota	Luh Putu Eka Damayanthi, S.Pd., M.Pd. NIP.198603132024212001



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

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. 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



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

NIP.197912012006041001



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem Peredaran Darah Manusia Dengan *Problem Based Learning* Di Sekolah Menengah Atas” 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 resiko atau sanksi yang menjatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terdapat keaslian karya saya ini.

Singaraja, 14 Februari 2026
Yang membuat pernyataan



I Putu Agus Aditya Saputra
NIM. 2215050172

KATA PERSEMBAHAN

TERIMAKASIH YANG TERAMAT DALAM SAYA UCAPKAN KEPADA

IDA SANG HYANG WIDHI WASA

RATU BETARA GURU

KOMPYANG LANANG ISTRI

RATU BETARA DALEM KRAMAS

Atas berkat dan karunianya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.

SKRIPSI INI SAYA DEDIKASIKAN KEPADA
KEDUA ORANG TUA TERCINTA DAN TERKASIH

(I Wayan Utama & Ni Wayan Sutami)

Yang telah membesarkan saya dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang, serta selalu mendoakan saya, mendukung dan memberikan semangat di setiap langkah yang saya lakukan di dunia ini.

SAUDARI KANDUNG TERSAYANG

(Ni Kadek Ayu Sri Dewi Lestari)

Yang selalu membantu dan mendukung serta memberikan semangat kepada saya dalam kondisi apapun.

SELURUH STAF DOSEN PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

Yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya Ibu
Ketut Agustini dan Ibu Luh Putu Eka Damayanthi.

KELURGA TERCINTA

(Evi Nata Yanti, Essa Wedanta, Pak Ngah Suyatna, Bu Evi, Dah Evi)

Yang selalu mendukung dan membantu saya selama dalam proses perkuliahan ini.

TEMAN TEMAN CHILL GUY & JANCOK SQUAD

(**CHILL GUY**, Apriyanto Cina Sifit, Jero Gede Arie, Satya Wibu Isekai, Iguntul Sudah Move On, Leoni Si Bontod, CakraKhan Penyanyi).

Terimakasih menemani perjalanan S1 ini menjadi teman yang baik, banyak tawa, suka dan duka dengan banyak cerita dan petualangan bersama.

TEMAN TEMAN LAINYA

(Andre, Gus Yudhi, Marino, Meli, Anggi, Diani, Enjel, Anissa, Famel, Wayu, Dimas Adi Guna, Aldi Bragi, Boy, Gitahadi, Gung Puja, Gung Ame, Angga, Gung Pras, Yoga, Alit, Rangga, Pasek, Diran, Dek Agus.)

Terimakasih sudah menemani perjalanan dan membawa cerita di setiap langkah S1.



MOTTO

“Tidak ada orang yang
selalu indah jalannya
mungkin kamu tidak
melihat bagaimana dia
melangkah dibelakang
bayanganmu”

-Adsa 2026

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem Peredaran Darah Manusia Dengan *Problem Based Learning* Di Sekolah Menengah Atas”. Penyusunan penelitian skripsi ini memiliki tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana S1 Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha.

Penyusunan penelitian skripsi ini penulis dapat menyelesaikan tepat pada waktunya berkat adanya bimbingan serta arahan yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Maka oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof.Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Dr. phil., Dessy Seri W., S.Kom., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi dan Penguji I yang telah memberikan arahan serta motivasi dalam menyusun skripsi ini.
5. Made Susi Lissia Andayani, M.Pd. selaku Penguji II yang telah memberikan arahan serta motivasi dalam menyusun skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan, serta motivasi dalam menyusun skripsi ini.
7. Luh Putu Eka Damayanthi, S.Pd., M.Pd. Selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan, serta motivasi dalam menyusun skripsi ini.
8. Terimakasih kepada kedua orangtua I Wayan Utama dan Ni Wayan Sutami yang selalu memberikan support baik doa dan materi kepada

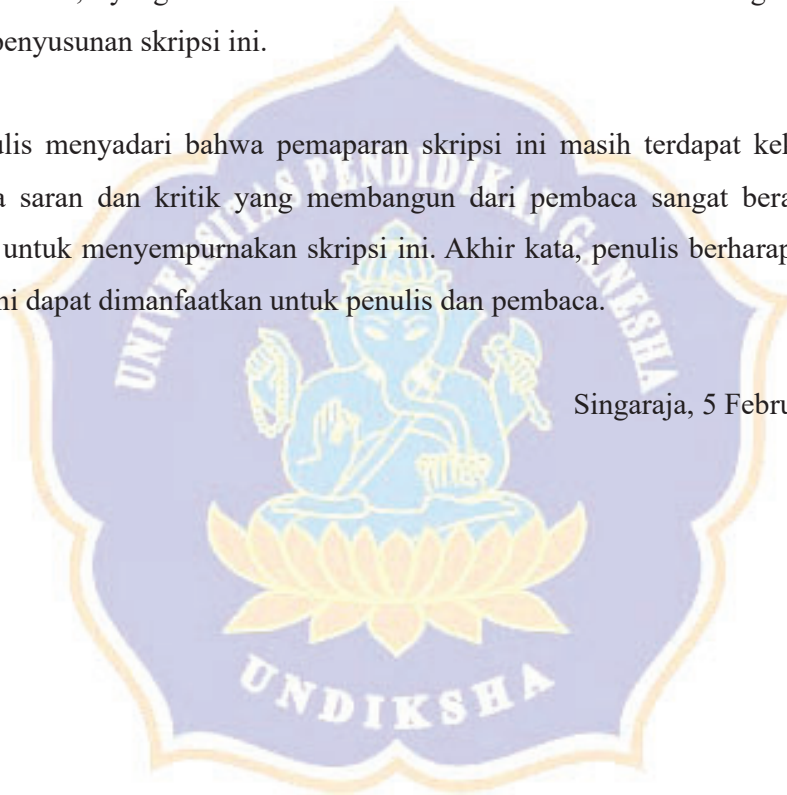
penulis dan adik tercinta yang selalu support selama perjalanan skripsi ini.

9. Seluruh staf Dosen dan Pegawai Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah banyak membantu kelancaran penulis dalam menyusun skripsi ini.
10. Terimakasih Kepada seluruh Guru SMA Negeri 1 Pekutatan dan Siswa Kelas XII B2 yang telah berperan penting dilibatkan pada penelitian ini.
11. Beserta rekan seperjuangan mahasiswa angkatan 2022 Jurusan Teknik Informatika dan Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pemaparan skripsi ini masih terdapat kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat berarti, bagi penulis, untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk penulis dan pembaca.

Singaraja, 5 Februari 2026

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	x
PRAKATA.....	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....	7
1.3 RUMUSAN MASALAH	8
1.4 TUJUAN PENELITIAN	9
1.5 BATASAN MASALAH PENELITIAN.....	9
1.6 MANFAAT PENELITIAN.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	12
2.1 KAJIAN PUSTAKA	12
2.1.1 Penelitian Terkait.....	12
2.2 LANDASAN TEORI	21
2.2.1 Media Pembelajaran	21
2.2.2 Teknologi <i>Augmented Reality</i> dalam Pendidikan.....	27
2.2.3 Sistem Peredaran Darah Manusia.....	32
2.2.4 Gaya Belajar	34
2.2.7 Teori Belajar	37
2.2.8 Kerangka Berpikir	42
2.2.9 Hipotesis Penelitian.....	47
BAB III METODE PENELITIAN	50
3.1 JENIS PENELITIAN	50
3.2 MODEL PENGEMBANGAN	51

3.3 PROSEDUR PENGEMBANGAN PRODUK	53
3.3.1 Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	54
3.3.2 Tahap Desain (<i>Design</i>)	58
3.3.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	65
3.3.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	70
3.3.5 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	72
3. 4 Uji Validitas Ahli	73
3.5 Uji Pengalaman Pengguna.....	74
3.6 Uji Efektivitas.....	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1 HASIL	78
4.1.1 Hasil Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	79
4.1.2 Hasil Tahap Desain (<i>Design</i>).....	82
4.1.3 Hasil Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	83
4.1.3.2 Hasil Validasi Uji Ahli	123
4.1.4 Hasil Tahap Implementasi (<i>Implementatation</i>)	134
4.1.4.1 Hasil Validasi Uji Efektivitas Media dengan N-Gain Skor.....	135
4.1.4.2 Hasil Validasi Uji UEQ (<i>User Experience Questionnaire</i>)	137
4.1.5 Hasil Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	147
4.2 PEMBAHASAN	149
4.2.1 Analisis dan Pembahasan Hasil Pengembangan Media	150
4.2.2 Detail Implementasi dalam Pengembangan SirLife AR.....	151
4.2.3 Analisis Validitas dan Kelayakan Media Berdasarkan Uji Ahli	153
4.2.4 Efektivitas Media dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	154
4.2.5 Analisis Mendalam Mengenai Uji Pengalaman Pengguna.....	159
4.2.6 Implikasi Terhadap Teori dan Model Pembelajaran.....	166
4.2.7 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian	170
BAB V PENUTUP.....	172
5.1 SIMPULAN	172
5.2 SARAN	173
DAFTAR PUSTAKA.....	175
LAMPIRAN.....	182

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait.....	16
Tabel 2.2 Prinsip Multimedia.....	25
Tabel 2.3 Sintak Model PBL.....	41
Tabel 3.1 Hasil Wawancara dengan Guru	55
Tabel 3.2 Hasil Kuisisioner Gaya Belajar dan Angket Kebutuhan Siswa	56
Tabel 3.3 Analisis Mata pelajaran.	57
Tabel 3.4 Analisis Kedalaman dan Cakupan Materi.	57
Tabel 3.5 Pemetaan materi dalam media Augmented Reality.....	61
Tabel 3.6 Uji Ahli.....	71
Tabel 3.7 Uji Pengalaman Pengguna	72
Tabel 3.8 Uji Efektivitas	72
Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket.....	73
Tabel 3.11 Kriteria Kelayakan Produk.....	74
Tabel 3.12 Instrument UEQ	75
Tabel 3.13 User Experience Benchmark.	76
Tabel 3.14 Kriteria N-Gain Score	77
Tabel 4.1 Hasil Desain Logo.....	84
Tabel 4.2 Pemilihan Color Palette.....	85
Tabel 4.3 Pengembangan Warna Dasar.....	85
Tabel 4. 4 Hasil Desain Logo.....	85
Tabel 4.5 Hasil Desain QR-Code AR.....	87
Tabel 4.6 Daftar Model/ Animasi yang dikembangkan	91
Tabel 4.7 Daftar Audio dan Sound Effect	94
Tabel 4. 8 Daftar Image Target.....	96
Tabel 4.9 Hasil Pengembangan SirLife AR di Unity	97
Tabel 4.10 Hasil Pertama Uji Ahli Isi 1	123
Tabel 4.11 Hasil Kedua Uji Ahli Isi 1	124
Tabel 4.12 Hasil Media Uji Ahli Isi 1	125
Tabel 4.13 Hasil Pertama Uji Ahli Isi 2	126

Tabel 4.14 Hasil Pertama Uji Ahli Media dan Desain 1	127
Tabel 4.15 Hasil Kedua Uji Ahli dan Desain 1	128
Tabel 4.16 Hasil Pertama Uji Ahli Media dan Desain 2	130
Tabel 4.17 Hasil Pertama Uji Ahli Media dan Desain 2	131
Tabel 4.18 Tabel Hasil Media Uji Ahli Media dan Desain 2	133
Tabel 4. 19 Hasil Nilai Pre-test dan Post-test.....	135
Tabel 4.20 Data awal Responden	138
Tabel 4.21 Data Responden Konversi	140
Tabel 4. 22 Hasil Uji Inkonsistensi	141
Tabel 4.23 Mean, Variance, Std.dev	142
Tabel 4.24 UEQ Scales (Mean and Variance).....	145
Tabel 4. 25 Acuan Benchmark UEQ.....	146
Tabel 4. 26 Hasil Perbandingan dengan Data Benchmark.....	146
Tabel 4.27 Hasil Tahapan Analisis	147
Tabel 4.28 Hasil Tahapan Desain	148
Tabel 4.29 Hasil Tahapan Pengembangan.....	148
Tabel 4.30 Hasil Tahapan Implementasi	149
Tabel 4.31 Smartphone Testing.....	164



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Cara kerja marker based-tracking.	29
Gambar 2.2 Diagram sistem predaran darah.	34
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir.	46
Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE.	53
Gambar 4.1 Pembuatan di Figma.	84
Gambar 4. 2 Hasil Pengembangan UI/UX.	90
Gambar 4.3 Pembuatan Asset dan Animasi di Blender	91
Gambar 4.4 Pengeditan Dubbing dan pembuatan Audio Mixer	93
Gambar 4.5 Pembuatan Image Target Menggunakan Vuforia Engine.	95
Gambar 4.6 Pembuat Augmented Reality menggunakan Unity	96
Gambar 4.7 Buku Panduan Penggunaan AR	129
Gambar 4.8 QR-Code Buku Panduan AR.	130
Gambar 4.10 Grafik Rata-Rata Responden Per item	144
Gambar 4.11 Grafik Nilai Mean Skala UEQ	145
Gambar 4.12 Grafik Benchmark UEQ.	146

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Observasi.....	183
Lampiran 2 Hasil wawancara dengan Guru Mata Pelajaran.....	184
Lampiran 3 Hasil Kuesioner Gaya belajar Siswa.	187
Lampiran 4 Hasil Kuesioner Angket Siswa.	189
Lampiran 5. Statistik Nilai Siswa.....	192
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	195
Lampiran 7 Alur Tujuan Pembelajaran	196
Lampiran 8 Modul Ajar.....	202
Lampiran 9 Flowchart	212
Lampiran 10 Storyboard	215
Lampiran 11 Skenario Instruksional Media Augmented Reality.....	228
Lampiran 12 Hasil Validasi Uji Ahli Isi 1	232
Lampiran 13 Hasil Validasi Uji Ahli Isi 2	233
Lampiran 14 Validasi Uji Ahli Media dan Desain 1	234
Lampiran 15 Validasi Uji Ahli Media dan Desain 2	235
Lampiran 16 Hasil Uji Efektivitas	236
Lampiran 17 Lampiran Uji UEQ	238
Lampiran 18 Dokumentasi Pengujian.....	241
Lampiran 19 Form Data Smartphone Siswa	246