

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY  
(AR) PADA MATA PELAJARAN SISTEM INSTALASI  
TATA UDARA**

**SKRIPSI**



**Diajukan kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Oleh  
Gede Arya Palguna  
NIM. 2215074001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA  
2026**

# SKRIPSI

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



|               |                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------|
| Pembimbing I  | I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE.<br>NIP.198810282019031009 |
| Pembimbing II | Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd<br>NIP.199006072023211024    |



- 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
- Cetakn dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

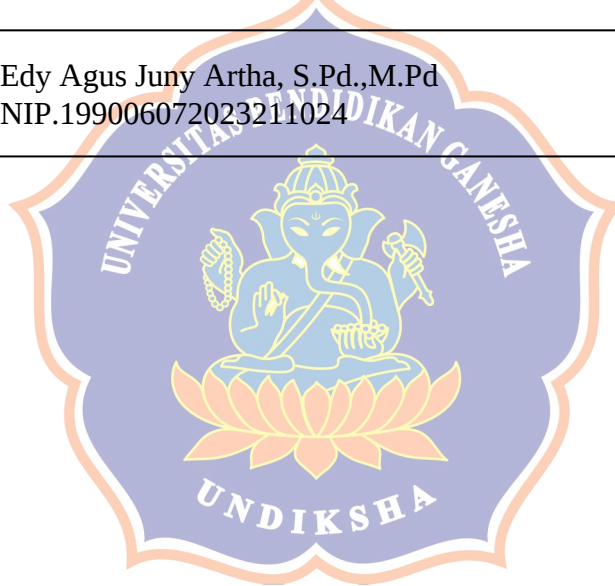


**Balai Besar  
Sertifikasi  
Elektronik**

Skripsi oleh Gede Arya Palguna ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 19 Mei 2026

**Dewan Penguji**

|         |                                                                     |
|---------|---------------------------------------------------------------------|
| Ketua   | Edi Elisa, S.Pd.,M.Pd.<br>NIP.198606252019031011                    |
| Anggota | Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T.<br>NIP.199706202024061001 |
| Anggota | I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE.<br>NIP.198810282019031009        |
| Anggota | Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd<br>NIP.199006072023211024           |



- 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 Pendidikan

**Menyetujui**

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ketua Ujian      | Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.<br>NIP.198211112008121001 |
| Sekretaris Ujian | Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.<br>NIP.197707212006041001            |



- 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**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Mata Pelajaran Sistem Instalasi Tata Udara”** beserta seluruh 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/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 20 April 2026

Yang membuat pernyataan,



Gede Arya Palguna

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Mata Pelajaran Sistem Instalasi Tata Udara”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Pendidikan Ganesha. Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat petunjuk dan bimbingan Tuhan Yang Maha Esa serta kerjasama, motivasi, arahan, bantuan, saran, dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan sebagai rasa syukur dan hormat penulis kepada :

1. Prof. Dr. Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja yang telah memberikan sarana serta prasarana selama penulis mengikuti perkuliahan.
2. Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan, yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. Ketua Jurusan Pendidikan Teknologi Industri telah memberikan pengarahan baik selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.
4. I Gede Wiratmaja, S.T., M.T. selaku Pembimbing I atas segala bimbingan dan waktu yang telah diluangkan di tengah – tengah kesibukan beliau kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
5. Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh staff dosen di lingkungan Prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha yang telah banyak memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

7. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2020 khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Pendidikan Ganesha yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia pendidikan.



Singaraja, 20 April 2026

Gede Arya Palguna  
NIM. 2215074001

## DAFTAR ISI

|                                                                      |             |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRAK</b> .....                                                 | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                                | <b>vi</b>   |
| <b>PRAKATA</b> .....                                                 | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                            | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                           | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                         | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                       | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                              | 1           |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                                       | 7           |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                                         | 7           |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                                            | 8           |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                                           | 9           |
| 1.6 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan .....                         | 9           |
| 1.7 Pentingnya Pengembangan.....                                     | 10          |
| 1.8 Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan.....                        | 11          |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b> .....           | <b>16</b>   |
| 2.1 Media Pembelajaran .....                                         | 16          |
| 2.2 Media Pembelajaran Interaktif .....                              | 18          |
| 2.3 <i>Augmented Reality</i> (AR).....                               | 23          |
| 2.4 <i>Platform</i> Pengembangan <i>Augmented Reality</i> (AR) ..... | 25          |
| 2.4.1 <i>Vuforia</i> .....                                           | 25          |
| 2.4.2 <i>Unity 3D</i> .....                                          | 27          |
| 2.4.3 <i>Blender</i> .....                                           | 30          |
| 2.5 Penelitian Pengembangan Produk .....                             | 32          |
| 2.6 Mesin Pendingin .....                                            | 35          |
| 2.7 Sistem Instalasi Tata Udara .....                                | 41          |
| 2.8 Kajian Penelitian Yang Relevan .....                             | 44          |
| 2.9 Kerangka Berpikir .....                                          | 46          |
| 2.10 Kriteria Pencapaian.....                                        | 46          |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>               | <b>49</b> |
| 3.1 Metode Penelitian .....                              | 49        |
| 3.2 Prosedur Pengembangan.....                           | 50        |
| 3.3 Uji Coba Produk.....                                 | 54        |
| 3.3.1 Desain Uji Coba.....                               | 55        |
| 3.3.2 Subjek Uji Coba.....                               | 55        |
| 3.3.3 Jenis Data.....                                    | 55        |
| 3.3.4 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....         | 56        |
| 3.3.5 Teknik Analisis Data.....                          | 60        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                 | <b>78</b> |
| 4.1 Tampilan Akhir Media Pembelajaran .....              | 78        |
| 4.2 Hasil Uji Validitas Butir Instrumen Penelitian ..... | 79        |
| 4.3 Uji Ahli Materi Pembelajaran.....                    | 81        |
| 4.4 Uji Ahli Media Pembelajaran.....                     | 82        |
| 4.5 Hasil Analisis Data .....                            | 84        |
| 4.6 Revisi Produk .....                                  | 85        |
| 4.7 Implikasi Penelitian.....                            | 86        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                               | <b>87</b> |
| 5.1 Rangkuman.....                                       | 87        |
| 5.2 Kesimpulan.....                                      | 88        |
| 5.3 Saran.....                                           | 89        |
| <b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>                              | <b>90</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                    | <b>94</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Validitas Isi Instrumen .....                                    | 57 |
| Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Validitas Isi Instrumen .....                                    | 57 |
| Tabel 3. 2 Uji Validitas Butir Instrumen.....                                         | 57 |
| Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi Pembelajaran .....                         | 58 |
| Tabel 3. 4 Instrumen Ahli Materi Pembelajaran.....                                    | 58 |
| Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media Pembelajaran.....                           | 59 |
| Tabel 3. 6 Instrumen Ahli Media Pembelajaran .....                                    | 59 |
| Tabel 3. 7 Tabulasi Silang 2 x 2 .....                                                | 61 |
| Tabel 3. 8 Tabel Kriteria Validitas Instrumen.....                                    | 61 |
| Tabel 3. 9 Bobot Nilai Skala 5 .....                                                  | 62 |
| Tabel 3. 10 Konversi Tingkat Kelayakan Produk Menurut Ahli Materi dan Ahli Media..... | 63 |
| Tabel 4. 1 Validitas Isi Instrumen .....                                              | 80 |
| Tabel 4. 2 Validitas Isi Instrumen .....                                              | 80 |
| Tabel 4. 3 Hasil Rata-rata Uji Kedua Ahli Materi Pembelajaran.....                    | 81 |
| Tabel 4. 4 Matrikulasi Nilai Hasil Uji dari Kedua Ahli Materi Pembelajaran .....      | 81 |
| Tabel 4. 5 Saran Ahli Materi Pembelajaran.....                                        | 82 |
| Tabel 4. 6 Hasil Rata-rata Uji Kedua Ahli Media Pembelajaran .....                    | 83 |
| Tabel 4. 7 Matrikulasi Nilai Hasil Uji dari Kedua Ahli Media Pembelajaran.....        | 83 |
| Tabel 4. 8 Saran Ahli Maedia Pembelajaran.....                                        | 83 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Contoh Tampilan Media Pembelajaran Interaktif.....                | 23 |
| Gambar 2.2 Contoh Tampilan <i>Vuforia</i> .....                              | 27 |
| Gambar 2.3 Tampilan Aplikasi <i>Unity</i> 3D .....                           | 30 |
| Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi Blender .....                                   | 32 |
| Gambar 2.5 Tampilan Model ADDIE.....                                         | 35 |
| Gambar 2.6 Tampilan Sistem kerja <i>Refrigerator</i> .....                   | 38 |
| Gambar 2.7 Kompresor .....                                                   | 39 |
| Gambar 2.8 Kondensor.....                                                    | 40 |
| Gambar 2.9 Evaporator .....                                                  | 40 |
| Gambar 2.10 Katup Ekspansi.....                                              | 41 |
| Gambar 2.11 Siklus diagram AC Split .....                                    | 44 |
| Gambar 2.12 <i>Fish Bone</i> Diagram.....                                    | 46 |
| Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan Model ADDIE.....                            | 50 |
| Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian.....                                         | 51 |
| Gambar 4. 1 Tamoilan Utama Media Sistem Instalasi Tata Udara.....            | 78 |
| Gambar 4. 2 Tampilan Materi Sistem Instalasi Tata Udara.....                 | 78 |
| Gambar 4. 3 Tampilan Petunjuk Media Sistem Instalasi Tata Udara .....        | 79 |
| Gambar 4. 4 Tampilan Profil Pembuat Media Sistem Instalasi Tata Udara .....  | 79 |
| Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Ahli Materi dan Ahli Media Pembelajaran..... | 85 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Hasil Evaluasi Ahli Materi..... | 95  |
| Lampiran 2 Hasil Evaluasi Ahli Media ..... | 96  |
| Lampiran 3 Hasil Evaluasi Ahli Media ..... | 97  |
| Lampiran 4 Hasil Evaluasi Ahli Media ..... | 98  |
| Lampiran 5 Link APK .....                  | 99  |
| Lampiran 6 Rancangan Antarmuka AR.....     | 100 |

