

**PENGEMBANGAN SIMULASI PRAKTIKUM BENGKEL
PENGUKURAN TEKNIS BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
DI PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
SISTEM ELEKTRONIKA**

**OLEH
I GUSTI AGUNG BAJRAJNANA
NIM 1915101020**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

**PENGEMBANGAN SIMULASI PRAKTIKUM BENGKEL
PENGUKURAN TEKNIS BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
DI PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
SISTEM ELEKTRONIKA**

SKRIPSI



Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana

Program Studi Ilmu Komputer

Oleh

I GUSTI AGUNG BAJRAJNANA

NIM 1915101020

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

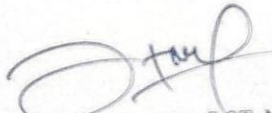
2025

SKRIPSI

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

Menyetujui,

Pembimbing I,


Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T.
NIP. 199008152019031018

Pembimbing II,

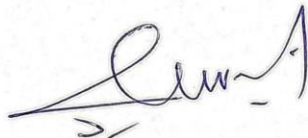

Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd.
NIP. 197011181997032001

Skripsi oleh I Gusti Agung Bajrajnana ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal : 06 Februari 2025

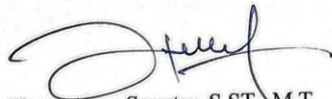
Dewan Penguji,



Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. (Ketua)
NIP.197803242005011001



I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom. (Anggota)
NIP. 197905112006041004



Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T. (Anggota)
NIP. 199008152019031018



Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd. (Anggota)
NIP. 197011181997032001

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

Pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 17 FEB 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198910262019031004

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 Simulasi Praktikum Bengkel Pengukuran Teknis Berbasis *Augmented reality* Di Program Studi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika” 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/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,

Yang membuat pernyataan,



I Gusti Agung Bajrajnana
NIM. 1915101020

MOTTO

“Permata tidak bisa berkilau tanpa gesekan. Begitu juga manusia, tidak ada manusia yang luar biasa tanpa cobaan”



PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Simulasi Praktikum Bengkel Pengukuran Teknis Berbasis *Augmented reality* Di Program Studi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha Singaraja. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

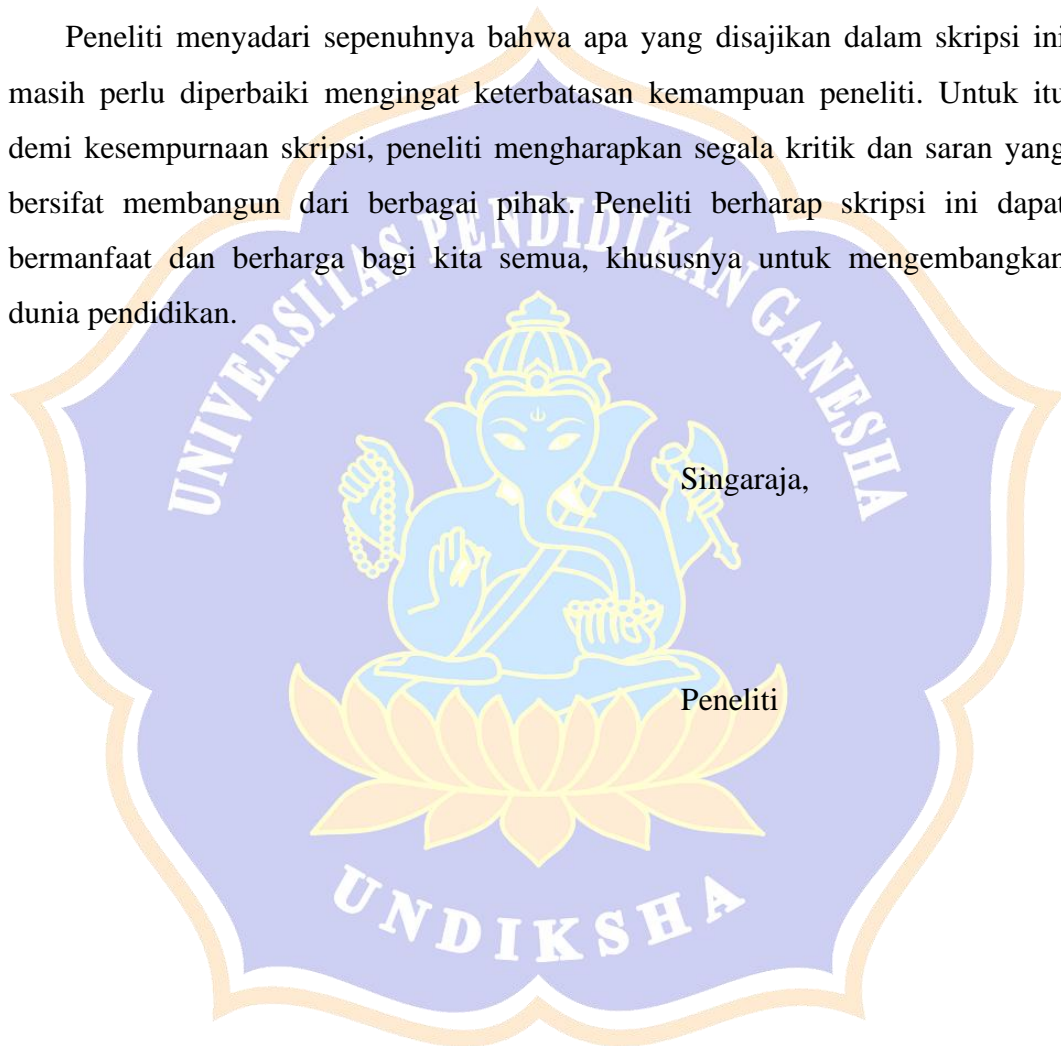
1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Bapak Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T, M.T.I. selaku Wakil Rektor 1 Bidang Akademik dan Kerjasama atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
4. Bapak Prof. Dr. Komang Setemen, S.Si., M.T. selaku Kepala Biro Bidang Perencanaan dan Kerjasama atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan arahan, petunjuk skripsi dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Prodi Ilmu Komputer atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST.,M.T., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk skripsi dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Ibu Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk skripsi, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Bapak Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D., selaku Penguji I, dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan serta saran atas penelitian yang telah dilakukan sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
10. Bapak I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom. selaku Penguji II yang selalu memberikan arahan serta saran selama peneliti menjalani studi.
11. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika/Program Studi Ilmu Komputer yang telah berbagi ilmu dan pengalamannya selama saya kuliah semoga semua yang peneliti pelajari di kampus dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.
12. Ibu Putu Ayu Prabawati Sudana, S.Pd., M.Hum. Selaku Direktur Indonesia UPA Balingkang Confucius Institute yang telah memberikan motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Ibu Ni Putu Astiti Pratiwi, S.Pd., M.Pd. Selaku Sekretaris UPA Balingkang Confucius Institute yang telah memberikan motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
14. Ibu Ayu Zhu Minxia Selaku Direktur China UPA Balingkang Confucius Institute yang telah memberikan motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
15. Untuk orang tua saya I Gusti Made Sutrisna, S.TP. dan I Gusti Ayu Oka Sumantri, S.E., M.Pd. dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi selama menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.
16. Kepada teman-teman Volunteer China di UPA Balingkang Confucius Institute, Serta Kak Pande, Kak Ary, dan Kak Gina Selaku Staff Kerjasama Undiksha yang telah memberikan semangat, dan membatu kegiatan peneliti selama melakukan penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
17. Kepada sahabat saya made anantha yoga, wawan arimbawa, satria kurniawan, dan ketut gede subiksa yang telah memberikan semangat, dan motivasi kepada peneliti selama melakukan penulisan dan penyelesaian skripsi ini.

18. Untuk seluruh teman-teman Program Studi Ilmu Komputer Angkatan 2019 yang telah memberikan berbagai pengalaman dan kebersamaan selama peneliti menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

19. Semua pihak yang telah membantu penulis dari saudara, sahabat, teman mabar, dan teman-teman yang telah menuntun, memberikan dukungan, masukan, saran dan hiburan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa apa yang disajikan dalam skripsi ini masih perlu diperbaiki mengingat keterbatasan kemampuan peneliti. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi, peneliti mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berharga bagi kita semua, khususnya untuk mengembangkan dunia pendidikan.



DAFTAR ISI

SKRIPSI	ii
PRAKATA	viii
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1. Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.2. Komponen Elektronika.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Waterfall</i> Model	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Analisis	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Desain	Error! Bookmark not defined.
2.3.2.1. <i>Unified Modeling Language</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. <i>Storyboard</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4. Pengkodean.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5. Pengujian	Error! Bookmark not defined.
2.4. <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Kelebihan dan Kelemahan <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5. <i>Augmented reality</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Metode <i>Augmented reality</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6. Vuforia	Error! Bookmark not defined.
2.7. Unity 3D.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

3.1.	Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.	Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.	Desain	Error! Bookmark not defined.
3.2.4.	Pengkodean.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.5.	Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.	Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.	Waktu Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Observasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Wawancara.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	<i>Black box Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Angket atau Kuisisioner	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN...		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.	Implementasi Rancangan Media Pembelajaran..	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	Realisasi Media Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.1.	Halaman Splash Screen.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.2.	Halaman Menu Utama	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.3.	Halaman <i>Augmented reality</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.4.	Halaman Praktikum	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.5.	Halaman Menu Tentang Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.7.	Halaman Profile	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Hasil Validasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Uji Validasi Ahli Materi	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Uji Validasi Ahli Media.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	Hasil Uji Respon pengguna	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Analisis <i>Black Box Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Analisis Uji Validasi Ahli Materi	Error! Bookmark not defined.
4.3.3.	Analisis Uji Validasi Ahli Media.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Data Hasil Uji Respon Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Kajian Produk.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**Error! Bookmark not defined.**

 5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

 5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kode Warna Cincin Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Model Waterfall	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Augmented reality	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Tahapan Model Waterfall	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Use case Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Sequence Diagram Menampilkan Gambar 3D.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Diagram Sequence Menampilkan Menu SK dan KD.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Sequence Diagram Menampilkan Menu Halaman Petunjuk Penggunaan Media Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Sequence Diagram Menampilkan Materi Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Sequence Diagram Menampilkan Halaman Tentang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Sequence Diagram Halaman Simulasi Praktikum.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Activity Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Proses pembuatan 3D komponen elektronika di blender.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Pembuatan aset UI menggunakan Canva.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Pembuatan marker AR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Mengupload marker ke Vuforia	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Penggunaan unity untuk pembuatan aplikasi AR elektronika	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Halaman Splash Screen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Halaman Menu utama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.20 Halaman Augmented reality	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.21 Halaman Praktikum.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.22 Halaman Menu Tentang Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.23 Halaman Profile	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.24 Grafik Prosentase Penilaian Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Materi Pokok Pembelajaran dan Indikator Capaian **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware Minimum Untuk Aplikasi Unity 3D..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Story Board**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4 Waktu Pelaksanaan Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 5 Konversi Skor Penilaian Ahli**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi Ahli Materi**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Komentar/Saran Perbaikan Ahli Materi.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Hasil Uji Validasi Ahli Media**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Komentar/Saran Perbaikan Ahli Media .**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10 Hasil Uji Respon Pengguna**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11 Komentar/Saran Respon Pengguna**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12 Pengujian Black Box terhadap Aplikasi Augmented reality **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.13 Hasil Konversi Total Skor Ahli Materi Skala Lima**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.14 Hasil Uji Validasi Ahli Materi**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.15 Konversi Skor Total Uji Validasi Ahli Media dalam Skala Lima**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.16 Hasil Uji Validasi Ahli Media**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.17 Konversi Skor Total Uji Respon Pengguna dalam Skala Lima... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.18 Konversi Skor Aspek Desain Dari Uji Respon Pengguna..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.19 Konversi Skor Aspek Media Dari Uji Respon Pengguna..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.20 Konversi Skor Aspek Materi Dari Uji Respon Pengguna **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.21 Konversi Skor Aspek Manfaat Dari Uji Respon Pengguna..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.22 Hasil Penilaian Uji Respon Pengguna .**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Penilaian Ahli Materi

Lampiran 2. Angket Hasil Penilaian Ahli Materi

Lampiran 3. Angket Penilaian Ahli Media

Lampiran 4. Angket Hasil Penilaian Ahli Media

Lampiran 5 Hasil Uji Respon Pengguna

