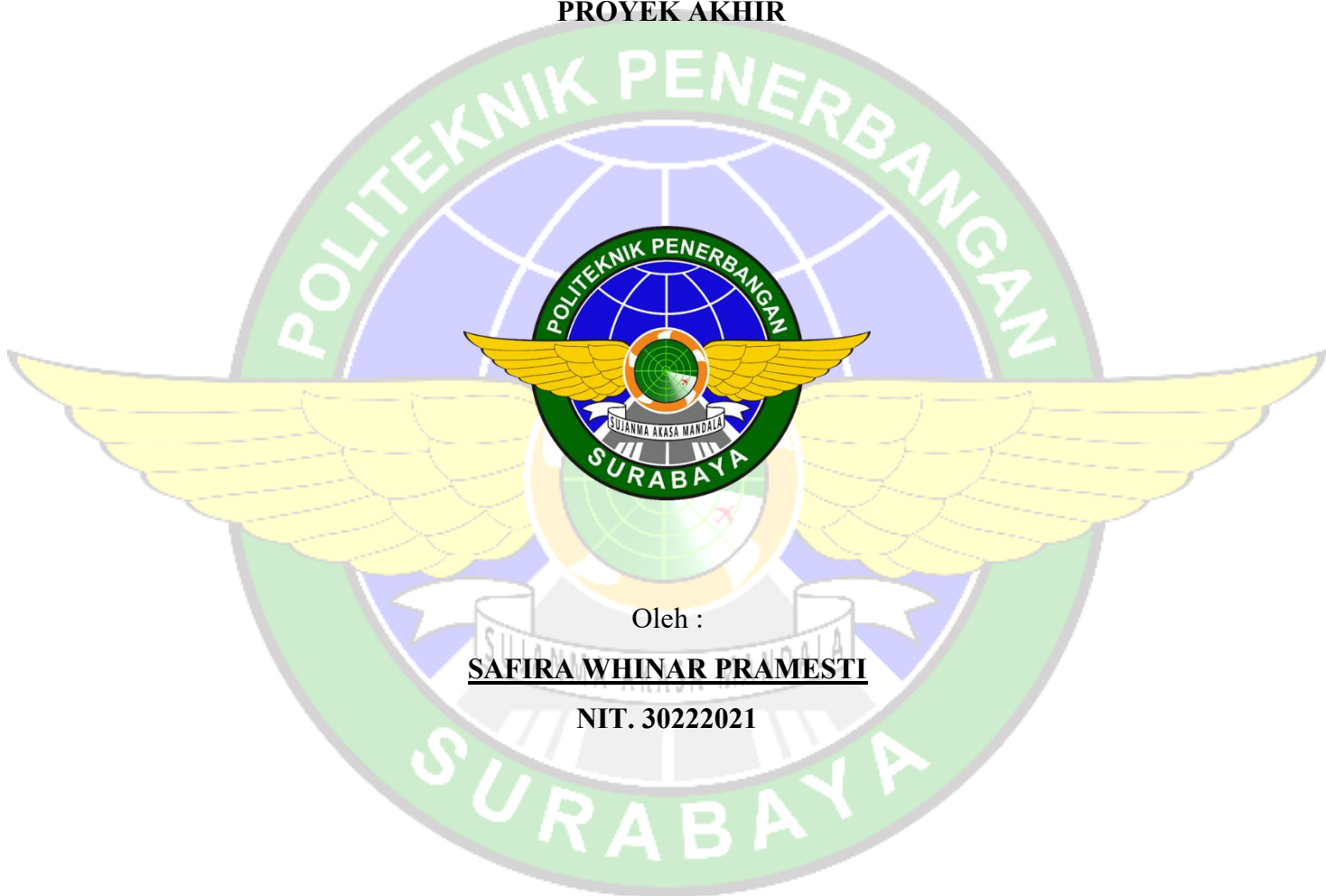


**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED
REALITY* X-RAY DENGAN SISTEM *DUBBING* DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

PROYEK AKHIR



Oleh :

SAFIRA WHINAR PRAMESTI

NIT. 30222021

**PROGRAM DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2025

**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* X-RAY
DENGAN SISTEM *DUBBING* DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

PROYEK AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada Program
Studi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara



Oleh :

SAFIRA WHINAR PRAMESTI

NIT. 30222021

**PROGRAM DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

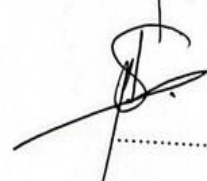
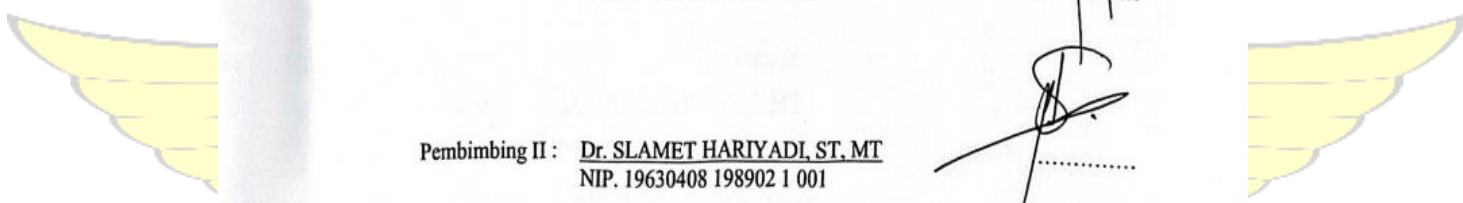
RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELEJARAN AUGMENTED REALITY
X-RAY DENGAN SISTEM DUBBING DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA

Oleh :
SAFIRA WHINAR PRAMESTI
NIT. 30222021

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 09 Juli 2025

Pembimbing I : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19820525 200502 1001

Pembimbing II : Dr. SLAMET HARIYADI, ST, MT
NIP. 19630408 198902 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELEJARAN *AUGMENTED REALITY* X-
RAY DENGAN SISTEM *DUBBING* DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA

Oleh :

SAFIRA WHINAR PRAMESTI

NIT. 30222021

Telah dipertahankan dan disetujui pada Seminar Proposal Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 09 Juli 2025

Tim Penguji:

1. Ketua : ADE IRFANSYAH, ST, MT
NIP. 19801125 200212 1 002
2. Sekretaris: Dr. GUNAWAN SAKTI, ST, M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003
3. Anggota : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr
NIP. 19820525 200502 1 001



Ketua Program Studi
D.3 Teknik Navigasi Udara



ADE IRFANSYAH, ST, MT
NIP. 19801125 200212 1 002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa; fa inna ma’al usri yusra, inna ma’al-usri yusra”

(QS. Al-Insyirah 94:5-6)

“ Hidup bukan untuk saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Baskara Putra)

Skripsi ini sekaligus sebagai persembahan kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Budi Wahono SE.

Terimakasih atas segala pengorbanan dan keringat serta perjuangan selama ini, motivator di hidup saya serta ayah yang hebat yang selalu menjadi penyemangat penulis sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia, terimakasih telah berjuang untuk hidup saya yang lebih baik

2. Pintu surgaku Ibu Sri Winarningsih. Terima kasih selalu memberikan dukungan dan kasih sayang yang tak henti-henti selalu memotivasi dan selalu berusaha memberikan yang terbaik untukku dan adikku, lantunan doa yang tak henti-hentinya selalu engkau panjatkan untuk kami anak-anakmu.
3. Dan terakhir, untuk diri saya sendiri. Terimakasih sudah menepikan ego dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terimakasih telah mengendalikan diri dari berbagai tekanan di keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah. Kamu hebat, kamu kuat.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* X-RAY DENGAN SISTEM *DUBBING* DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:

Safira Whinar Pramesti
NIT.30222021

Dalam dunia pendidikan vokasi, media pembelajaran yang inovatif sangat diperlukan guna meningkatkan pemahaman terhadap materi yang bersifat teknis dan kompleks. Dalam proses pembelajaran mata kuliah Peralatan Pendeteksi Pemeriksaan Barang dan Orang di Politeknik Penerbangan Surabaya, terdapat keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan aman untuk mempelajari struktur serta cara kerja mesin X-Ray, di mana penggunaan alat asli memiliki risiko radiasi dan keterbatasan akses. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dilengkapi sistem *Dubbing* serta memvisualisasikan komponen mesin X-Ray secara tiga dimensi dan memberikan narasi penjelasan secara audio. Metode pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada tahap *Analysis* dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran, dan pengumpulan data. Tahap *Design* mencakup perancangan sistem, mulai dari konsep visualisasi mesin X-Ray hingga integrasi sistem *Dubbing* sebagai narasi audio. Selanjutnya, tahap *Development* media pembelajaran dikembangkan menggunakan perangkat lunak pendukung dan dilakukan pengujian awal terhadap fungsionalitas sistem. Implementasi dengan cara menerapkan media yang telah dikembangkan di lingkungan pembelajaran. Terakhir *Evaluation*, dilakukan penilaian kelayakan dan efektivitas media pembelajaran dengan hasil uji validasi dari ahli media dan responden, sehingga diperoleh media yang layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa media AR X-Ray ini dapat dioperasikan melalui perangkat *smartphone* yang dilengkapi fitur interaktif sehingga mendukung penyampaian materi dilengkapi narasi suara. Berdasarkan hasil validasi oleh pengguna dan ahli media, media ini dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran dan terbukti dapat meningkatkan pemahaman taruna terhadap materi serta menjadi alternatif yang lebih aman dan menarik dibanding metode konvensional.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, X-Ray, Media Pembelajaran, *Dubbing*, ADDIE.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY X-RAY LEARNING MEDIA WITH DUBBING SYSTEM AT SURABAYA AVIATION POLYTECHNIC

By:

Safira Whinar Pramesti
NIT. 30222021

In the world of vocational education, innovative learning media is essential to improve understanding of technical and complex materials. In the learning process of the Goods and Person Inspection Detection Equipment course at the Surabaya Aviation Polytechnic, there are limited interactive and safe learning media to learn the structure and workings of X-Ray machines, where the use of real tools has radiation risks and limited access. Therefore, this study aims to Design and build Augmented Reality (AR)-based learning media equipped with a Dubbing system and visualizes X-Ray machine components in three dimensions and provides explanatory audio narration. The Development method used is ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). In the Analysis stage, learning needs are identified and data are collected. The Design stage includes system Design, starting from the X-Ray machine visualization concept to the integration of the DUBBING system as an audio narration. Next, in the Development stage, learning media is developed using supporting software and initial testing of system functionality is carried out. Implementation by applying the developed media in the learning environment. Finally, Evaluation, an assessment of the feasibility and effectiveness of the learning media was carried out with the results of validation tests from media experts and respondents, so that media that is suitable for use in the learning process was obtained. The results of the study showed that this AR X-Ray media can be operated via a smartphone device equipped with interactive features so that it supports the delivery of material accompanied by voice narration. Based on the validation results by users and media experts, this media was declared suitable for use in the learning process and was proven to improve cadets' understanding of the material and be a safer and more interesting alternative to conventional methods.

Keywords: *Augmented Reality, X-Ray, Learning Media, Dubbing, ADDIE.*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Safira Whinar Pramesti

NIT : 30222021

Program Studi : D3 Teknik Navigasi Udara 15

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Media Pembelajaran *Augmented Reality X-Ray* dengan sistem *Dubbing* di Politeknik Penerbangan Surabaya

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek Akhir/Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengolah media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Akademi Penerbangan.

Surabaya, 08 Juli 2025

Safira Whinar Pramesti
NIT. 30222021

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan Proyek Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* X-RAY DENGAN SISTEM *DUBBING* DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”.

Proses penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini, khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ahmad Bahrawi selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Ade Irfansyah,ST,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Ade Irfansyah,ST,MT, selaku Ketua Penguji Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Gunawan Sakti,ST,MT, selaku Sekretaris Penguji Proyek Akhir.
5. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr selaku Anggota Penguji Proyek Akhir sekaligus Pembimbing I Proyek Akhir.
6. Bapak Dr. Slamet Hariyadi, ST, MT, selaku Pembimbing II Proyek Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi D-III Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan ridho, restu, dan bantuan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan penulisan Proyek Akhir ini dengan lancar.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Proyek Akhir ini jauh dari kata sempurna. Mohon maaf atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun saya harapkan agar lebih baik kedepannya.

Surabaya, 14 April 2025

Safira Whinar Pramesti
NIT. 30222021

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI	 6
2.1 Teori Penunjang.....	6
2.1.1 ADDIE	6
2.1.2 <i>Post Test</i> dan <i>Pre-Test</i>	6
2.1.3 <i>Multimedia Learning</i>	7
2.1.4 <i>Augmented Reality</i>	7
2.1.5 X-Ray.....	8
2.1.6 Website	19
2.1.7 <i>Visual Studio Code</i>	20
2.1.8 Media Pembelajaran	21
2.1.9 <i>Library 3d.js</i>	21
2.1.10 <i>MySQL database</i>	22
2.1.11 PHP.....	23
2.1.12 <i>Sketch Up</i>	23
2.1.13 <i>Speech synthes</i>	25
2.1.14 XAMPP	26
2.1.15 Laravel.....	27
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	27
 BAB 3 METODE PENELITIAN	 32

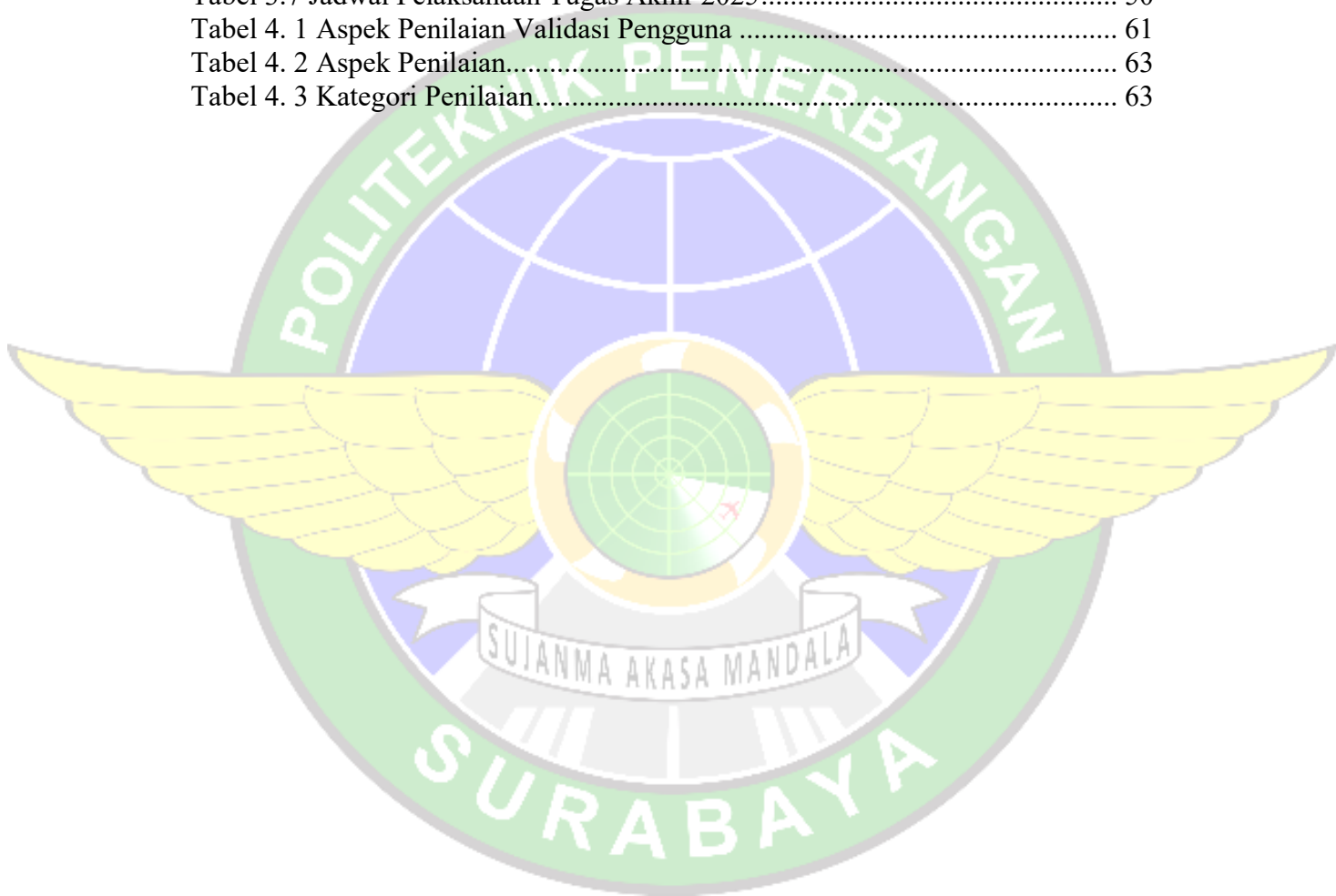
3.1 Metode dan Desain Penelitian	32
3.1.1 <i>Analysis</i>	32
3.1.2 <i>Design</i>	33
3.1.3 <i>Development</i>	34
3.1.4 <i>Implementation</i>	34
3.1.5 <i>Evaluation</i>	34
3.2 Desain Perancangan.....	34
3.2.1 Desain Sistem.....	36
3.2.2 Cara Kerja Sistem	36
3.2.3 Komponen Sistem.....	37
3.3 Pengembangan Penelitian.....	38
3.4 Teknik Pengujian Efektivitas Media (Pre-Test dan Post Test).....	38
3.5 Teknik Analisis Data	45
3.6 Validasi Kelayakan Pengguna dan Media	46
3.7 Evaluasi Media dengan <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	49
3.8 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	50
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Penelitian.....	51
4.1.1 Analis Kebutuhan	52
4.1.2 <i>Design</i>	52
4.1.3 <i>Development</i>	58
4.1.4 Implementasi	61
4.1.5 Evaluasi	64
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	65
BAB 5 PENUTUP	67
5.1 Simpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN PEMOGRAMAN A	A-1
LAMPIRAN B UJI VALIDASI	B-1
LAMPIRAN C HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST	C-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 X-Ray	8
Gambar 2.2 X-Ray Cabin.....	9
Gambar 2.3 X-Ray Bagasi	10
Gambar 2. 4 X-Ray Cargo	11
Gambar 2.5 Hasil pemindahan X-Ray	12
Gambar 2.6 Hasil X-Ray.....	13
Gambar 2. 7 X-Ray generator	14
Gambar 2.8 Conveyor	15
Gambar 2.9 Pengecekan Peralatan	17
Gambar 2.10 Pengecekan Peralatan	18
Gambar 2.11 Visual studio C#.....	20
Gambar 2.12 XAMPP	26
Gambar 4 .1 Tampilan Website	51
Gambar 4 2 Dashboard.....	52
Gambar 4 .3 Tampilan Website	55
Gambar 4 .4 Tampilan SketchUp.....	55
Gambar 4. 5 Tampilan Instalasi	56
Gambar 4.6 Tampilan SketchUp Ready.....	56
Gambar 4. 7 Tampilan Website 3D.....	57
Gambar 4 .8 Tampilan My Content	57
Gambar 4. 9 Tampilan Model	58
Gambar 4. 10 Upload Proses.....	58
Gambar 4. 11 Tampilan Login.....	59
Gambar 4. 12 Tampilan Dashboard	59
Gambar 4. 13 Tampilan Pengguna.....	60
Gambar 4 .14 Tampilan Komponen.....	60
Gambar 4. 15 Tampilan Pengaturan.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian penelitian terdahulu	27
Tabel 3.1 Silabus Mata Kuliah peralatan pendeteksi pemeriksaan barang.....	33
Tabel 3.2 Soal Pre-Test.....	39
Tabel 3.3 Soal Post-Test	42
Tabel 3. 4 Aspek Penilaian Validasi Pengguna dan Media	47
Tabel 3.5 Aspek Penilaian.....	48
Tabel 3. 6 Kategori Penilaian.....	48
Tabel 3.7 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir 2025.....	50
Tabel 4. 1 Aspek Penilaian Validasi Pengguna	61
Tabel 4. 2 Aspek Penilaian.....	63
Tabel 4. 3 Kategori Penilaian.....	63



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Dedy, Alkausar Sani, and Amir Hasan. 2019. "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pengenalan Bangunan Bersejarah Rumah Kediaman Bung Karno Bengkulu Berbasis Android." *Pseudocode* 6 (1): 21–29. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.6.1.21-29>.
- Ashari, Sri Ayu, Hermila A, and Abdul Muis Mappalotteng. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality." *Jambura Journal of Informatics* 4 (2): 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>.
- Ayub, Galih Abu. 2021. "Analisa Penggunaan Mesin X-Ray Sebagai Security System Di Bandara Internasional Husein Sastranegara." *JE-Unisla* 6 (2): 1. <https://doi.org/10.30736/je-unisla.v6i2.687>.
- Bhirawa, WT. 2021. "Penggunaan Google Sketch Up Software Dalam" 4.
- Junaidi, Junaidi. 2019. "Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar." *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan* 3 (1): 45–56. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>.
- meidyan permata putri, ebtaria nadeak, malahayati, nurlaili rahmi, arsia rini, diah novita sari, kurniati, herlinda kusmiati, rendy almaheri adhi pratama. 2023. *Sistem Manajemen Basis Data Menggunakan MYSQL. NBER Working Papers*. <http://www.nber.org/papers/w16019>.
- Noval, Imanuel, Amanda Prahara, and Indrastanti R Widiarsari. 2023. "Implementasi Metode Received Signal Strength Indication Dan Quality of Service Terhadap Analisis Kualitas Jaringan Wireless Di CV Java Media Perdana Pati." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 7 (4): 2023. <https://doi.org/https://doi.org/10.35870/jti.k.v7i4.1025>.
- Syarif Mu'amar Nanda, Pambudiyatno Nyaris, Utomo Wasito. 2023. "Kegiatan Ojt Menggunakan Visual Studio Code Berbasis," 1–13.
- Zufria, Ilka, and M Hasan Azhari. 2017. "Web-Based Applications in Calculation of Family Heritage (Science of Faroidh)." *Query: Journal of Information System* 1 (1): 50–60.
- Allen, W. C. (2006). Overview and Evolution of the ADDIE Training System. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430–441. <https://doi.org/10.1177/1523422306292942>
- Ananda Muhamad Tri Utama. (2022). *Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Gedung Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Berbasis Android*. 9, 356–363.
- Arsyad A. (2011). *Media Pembelajaran*. 23–35.
- Ashari, S. A., A. H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Atmajaya, D. (2017). Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 227–232. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v9i2.143.227-232>

- Ayub, G. A. (2021). Analisa Penggunaan Mesin X-Ray Sebagai Security System Di Bandara Internasional Husein Sastranegara. *JE-Unisla*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.30736/je-unisla.v6i2.687>
- Azfar, F. F., & Surabaya, P. P. (2023). Rancangan Augmented Reality Ground Station Automatic Dependent Surveillance Broadcast Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*.
- Bagus, I., & Mahendra, M. (2016). Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Universitas Udayana*, 9(1), 1–5.
- Haryani, P., & Triyono, J. (2017). Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 807. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1614>
- Muhammad Yunus Kadir, Louis Latif, H., & Supardam, D. (2022). Rancangan Aplikasi Augmented Reality Windshield TBM 700 Pada Mata Kuliah Aircraft Stucture and Furnishing di Politeknik Penerbangan Makassar. *JAMETS : Journal of Aircraft Maintenance Engineering & Aviation Technologies*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.46509/jamets.v1i1.330>

