

**SKRIPSI**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PEMELIHARAAN**  
**KELISTRIKAN KENDARAAN RINGAN (PKKR) BERBASIS**  
***AUGMENTED REALITY***



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*

**IVAN DWI CANDRA**  
**1502618015**

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pendidikan

**PENDIDIKAN VOKASIONAL TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**  
**2023**

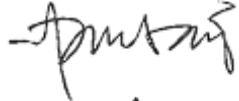

## LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pemeliharaan Kelistrikan  
Kendaraan Ringan (PKKR) Berbasis *Augmented Reality*  
Nama : Ivan Dwi Candra  
NIM : 1502618015

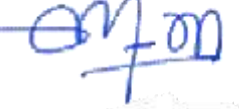


Telah Disetujui Oleh:

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
----	------	---------	--------------	---------

### Dosen Pembimbing:

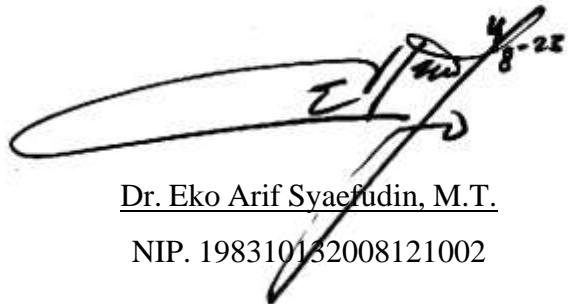
- |    |  |              |  |           |
|----|--|--------------|--|-----------|
| 1. | <u>Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.</u><br>NIP : 196412021990031002      | Pembimbing 1 |   | 14/8/23   |
| 2. | <u>Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.</u><br>NIP : 196506161990032001 | Pembimbing 2 |  | 14/ -2023 |

### Dosen Penguji:

- |    |  |              |   |            |
|----|--|--------------|---|------------|
| 1. | <u>Drs. Sopiyan, M.Pd.</u><br>NIP : 196412231999031002           | Ketua Sidang |  | 14/8/23    |
| 2. | <u>Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.</u><br>NIP : 198202022010121002 | Sekretaris   |  | 14/8/2023  |
| 3. | <u>Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.</u><br>NIP : 196105211986021001 | Dosen Ahli   |  | 14/08/2023 |

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Universitas Negeri Jakarta

  
Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.  
NIP. 198310132008121002

## LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pembelajaran  
Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR)  
Berbasis *Augmented Reality*

Penyusun : Ivan Dwi Candra

NIM : 1502618015

Pembimbing I : Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.

Pembimbing II : Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.

Tanggal Ujian : 7 Agustus 2023

Disetujui oleh :

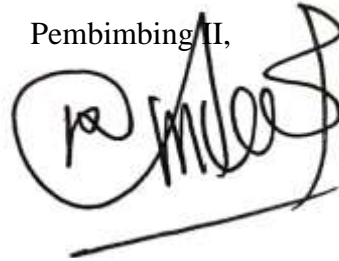
Pembimbing I,



Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.

NIP. 196412021990031002

Pembimbing II,

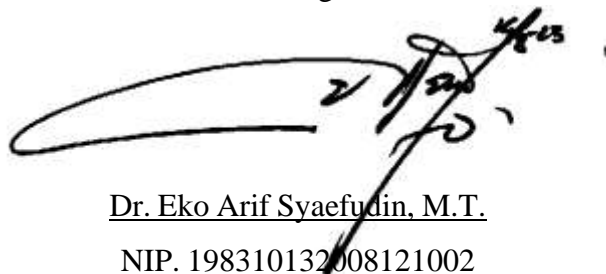


Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.

NIP. 196506161990032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Dwi Candra  
No. Registrasi : 1502618015  
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 20 Oktober 2000  
Alamat : Jl. Bendungan Jago No.14A, RT.04/RW.02, Serdang,  
Kemayoran Jakarta Pusat, 10650

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) Berbasis *Augmented Reality*”**.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 14 Agustus 2023



**Ivan Dwi Candra**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PEMELIHARAAN KELISTRIKAN KENDARAAN RINGAN (PKKR) BERBASIS AUGMENTED REALITY”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu prasyarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materi.
2. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Tri Bambang A.K, M.Pd. selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberi masukan terhadap kesempurnaan penulisan skripsi.
4. Ibu Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd. selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberi masukan terhadap kesempurnaan penulisan skripsi.
5. Dosen ahli yang membantu menilai aplikasi pada penelitian ini, yaitu Imam Mahir, S.Pd., M.Pd. dan Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
6. Staff Tata Usaha dan Laboran Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
7. Adi Wibowo, S.Pd., Mardi, S.Pd., dan segenap pihak SMK Negeri 54 Jakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam proses penelitian. Penulis amat berterimakasih atas saran, kritik, serta apresiasi yang diberikan terhadap media pembelajaran penulis.
8. Kamila Khoirun Nisa selaku *support system* penulis yang selalu membantu dalam penelitian ini.

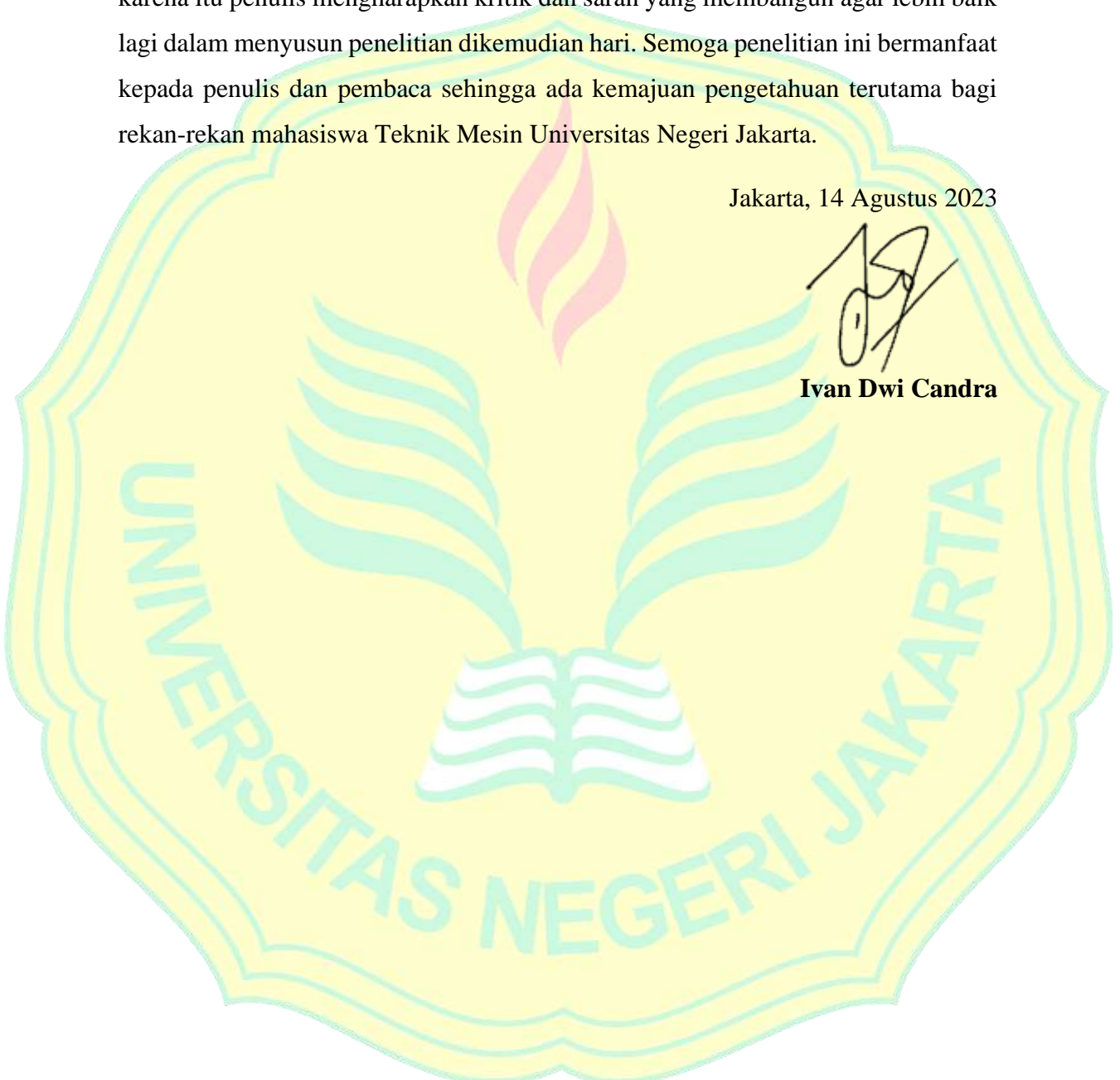
9. Rekan rekan seperjuangan dari Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta Angkatan 2018.

Penulis menyadari kemungkinan adanya kekurangan pada skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi dalam menyusun penelitian dikemudian hari. Semoga penelitian ini bermanfaat kepada penulis dan pembaca sehingga ada kemajuan pengetahuan terutama bagi rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 14 Agustus 2023



**Ivan Dwi Candra**



## ABSTRAK

**Ivan Dwi Candra. 2023.** Pengembangan Media Pembelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) Berbasis *Augmented Reality*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Tujuan dari penelitian ini untuk merancang, menghasilkan, dan mengetahui kelayakan dari media pembelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) berbasis *augmented reality*. *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini dengan mengacu pada model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), media pembelajaran aplikasi android berbasis *augmented reality* terdiri dari kartu bergambar dan aplikasi dan diuji cobakan pada 31 peserta didik kelas XI TKR SMK Negeri 54 Jakarta. Software yang digunakan dalam pengembangan adalah Unity 3D, Vuforia SDK, Android SDK, Blender 3D, Adobe Photoshop CC, dan Microsoft Visual Studio.

Hasil tahap *develop* diperoleh bahwa: (1) hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan skor 94,6% dan hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi mendapatkan skor 94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media dan materi yang digunakan dalam media pembelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan (PKKR) berbasis *augmented reality* dinyatakan sangat layak. (2) hasil uji keterpakaian yang dilakukan pada uji coba perorangan yang dilakukan oleh salah satu peserta didik mendapatkan skor 93% selanjutnya pada uji coba kelompok terbatas yang dilakukan oleh 30 peserta didik mendapatkan skor 86,5%. Hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa aplikasi telah dirasa praktis oleh mayoritas pengguna. Berdasarkan hasil uji kelayakan dan uji keterpakaian menunjukkan secara konsisten masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan serta telah memenuhi persyaratan dan kriteria media pembelajaran.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan, Penelitian Pengembangan.

## ABSTRACT

**Ivan Dwi Candra. 2023.** *Development of Augmented Reality-Based Learning Media for Learning Light Vehicle Maintenance. Thesis. Jakarta: Mechanical Engineering Education Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University.*

*The purpose of this study is to design, produce, and find out the feasibility of augmented reality-based learning media for learning Light Vehicle Electrical Maintenance (PKKR). Research and Development (R&D) is a research method used in this research with reference to the development 4-D model (Define, Design, Develop, Disseminate), an augmented reality-based android application learning media consisting of image cards and applications and tested on 31 students of XI TKR SMK Negeri 54 Jakarta. Software used in development is Unity 3D, Vuforia SDK, Android SDK, Blender 3D, Adobe Photoshop CC, and Microsoft Visual Studio.*

*The results of the development stage were obtained that: (1) the qualification test results carried out by the media expert scored 94.6% and the qualifying test scored by the material expert 94%. The results showed that the media and materials used in the Android app learning media based on augmented reality were declared very suitable. (2) The results of the suitability test performed on the individual trial performed by one of the students received a further 93% score on the limited group trial conducted by 30 students obtained a score of 86,5%. The results can be interpreted that the application has been felt practical by majorits of users. Based on the results of the qualification test and the test of clothing consistently showed entry in the category is highly qualified for use and has met the requirements and criteria of learning media.*

**Keyword:** *Learning Media, Augmented Reality, Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR), Research Development.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SKRIPSI.....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN I.....</b>	<b>II</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN II.....</b>	<b>III</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>IV</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</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 Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.1.1 <i>Research and Development</i> .....	6
2.1.2 Model Pengembangan .....	7
2.1.1.1 Model Pengembangan ADDIE.....	7
2.1.1.2 Model Pengembangan Borg dan Gall.....	9
2.1.1.3 Model Pengembangan 4D .....	11
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan .....	14
2.2.1 Model Pengembangan Yang Digunakan .....	14
2.2.2 Penilitia Relevan .....	15
2.3 Kerangka Teoritik .....	19

2.3.1. Media Pembelajaran .....	19
2.3.1.1 Definisi Media Pembelajaran .....	19
2.3.1.2 Manfaat Media Pembelajaran .....	19
2.3.1.3 Jenis-Jenis Media Pembelajaran .....	20
2.3.1.4 Prinsip Dalam Pemilihan Media Pembelajaran .....	21
2.3.1.5 Perencanaan Pemilihan Media Pembelajaran .....	21
2.3.2. Android .....	22
2.3.2.1. Pengertian Android .....	22
2.3.2.2. Kelebihan dan Kelemahan Android .....	23
2.3.3. <i>Augmented Reality</i> .....	25
2.3.3.1. Pengertian <i>Augmented Reality</i> .....	25
2.3.3.2. Metode <i>Augmented Reality</i> .....	27
2.3.3.3. Perangkat <i>Augmented Reality</i> .....	28
2.3.4. Tools Pengembangan .....	28
2.3.4.1. Unity 3D .....	28
2.3.4.2. Vuforia .....	30
2.3.4.3. <i>Android Software Development Kit (SDK)</i> .....	31
2.3.4.4. Blender 3D .....	31
2.3.4.5. Adobe Photoshop CC .....	32
2.3.4.6. Microsoft Visual Studio .....	32
2.3.5. Mata Pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (PKKR) .....	32
2.4 Rancangan Produk .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.2. Metode Pengembangan Produk .....	36
3.2.1. Tujuan Pengembangan .....	36
3.2.2. Metode Pengembangan .....	36
3.2.3. Sasaran Produk .....	37
3.2.4. Instrumen .....	37
3.2.4.1. Instrumen Uji Kelayakan Aspek Umum .....	37
3.2.4.2. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media .....	38

3.2.4.3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi .....	39
3.2.4.4. Instrumen Keterpakaian untuk Siswa .....	40
3.3. Prosedur Pengembangan .....	42
3.3.1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi .....	43
3.3.2. Tahap Perencanaan .....	44
3.3.3. Tahap Desain Produk .....	45
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	45
3.5. Teknik Analisis Data .....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Hasil Pengembangan Produk .....	47
4.1.1 <i>Define</i> (Pendefinisian) .....	47
4.1.2 <i>Design</i> (Perancangan) .....	50
4.1.3 <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	72
4.1.4 <i>Disseminate</i> (Penyebaran) .....	91
4.2 Pembahasan .....	91
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>98</b>
5.1 Kesimpulan .....	98
5.2 Implikasi .....	99
5.3 Saran .....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Versi Android dari tahun ke tahun .....	23
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan	33
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Pertanyaan Aspek Umum.....	38
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Pertanyaan Ahli Media .....	38
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Pertanyaan Ahli Materi .....	39
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Pertanyaan Keterpakaian .....	41
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Hardware</i> untuk Pengembangan Aplikasi .....	43
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Hardware</i> untuk Pengetesan Aplikasi .....	44
Tabel 3.7 Kriteria Kelayakan.....	46
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> untuk Pengembangan Aplikasi .....	52
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> untuk Pengetesan Aplikasi .....	53
Tabel 4.3 <i>Storyboard</i> Aplikasi .....	54
Tabel 4.4 <i>Mock-up</i> Aplikasi.....	59
Tabel 4.5 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Media.....	73
Tabel 4.6 Hasil Revisi Media Berdasarkan Saran Ahli Media.....	75
Tabel 4.7 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi .....	81
Tabel 4.8 Hasil Revisi Media Berdasarkan Saran Ahli Materi .....	83
Tabel 4.9 Hasil Uji Keterpakaian dari Uji Coba Perorangan .....	85
Tabel 4.10 Hasil Uji Keterpakaian dari Uji Coba Terbatas .....	88
Tabel 4.11 Hasil Akhir Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi .....	94
Tabel 4.12 Hasil Akhir Penilaian oleh Siswa .....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah Pengembangan Model ADDIE .....	7
Gambar 2.2 Langkah Pengembangan Model Borg dan Gall.....	9
Gambar 2.3 Langkah Pengembangan Model 4D .....	12
Gambar 2.4 Diagram Kerja <i>Augmented Reality</i> .....	15
Gambar 2.5 Rancangan Produk Media Pembelajaran Android.....	35
Gambar 4.1 Proses pembuatan <i>User Interface</i> (UI) aplikasi .....	63
Gambar 4.2 Proses pembuatan <i>marker augmented reality</i> .....	63
Gambar 4.3 Hasil pembuatan <i>asset 2D</i> untuk <i>user interface</i> .....	64
Gambar 4.4 Proses pengunduhan <i>template 3D</i> objek .....	64
Gambar 4.5 Proses pengkonversian 3D objek menjadi .STL di Solidwork ..	65
Gambar 4.6 Pengolahan 3D objek di aplikasi Blender 3D.....	65
Gambar 4.7 Hasil pengolahan 3D objek dalam format .FBX.....	65
Gambar 4.8 Proses pembuatan <i>license</i> pada <i>website</i> Vuforia.....	66
Gambar 4.9 Proses pembuatan <i>license</i> pada <i>website</i> Vuforia.....	66
Gambar 4.10 Proses pembuatan <i>database</i> untuk mengunggah <i>marker</i> .....	67
Gambar 4.11 Proses mengunggah <i>marker</i> pada <i>website</i> Vuforia .....	67
Gambar 4.12 Proses mengunggah <i>marker</i> pada <i>website</i> Vuforia .....	68
Gambar 4.13 Proses pengunduhan <i>database marker</i> .....	68
Gambar 4.14 Proses penginstallan SDK, NDK, dan JDK pada Unity 3D .....	69
Gambar 4.15 Proses <i>import unitypackage</i> Vuforia .....	69
Gambar 4.16 Proses <i>import database marker</i> .....	70
Gambar 4.17 Proses penginputan <i>license key</i> Vuforia .....	70
Gambar 4.18 Proses pengkonversian <i>texture type asset 2D</i> .....	71
Gambar 4.19 Proses penyusunan <i>asset 2D</i> menjadi tampilan aplikasi .....	71
Gambar 4.20 Proses membuat <i>code</i> pemrograman aplikasi .....	72
Gambar 4.21 Proses <i>export</i> aplikasi menjadi format .APK .....	72
Gambar 4.22 Grafik hasil uji kelayakan oleh ahli media .....	93
Gambar 4.23 Grafik hasil uji kelayakan oleh ahli materi.....	93
Gambar 4.24 Grafik hasil uji keterpakaian pada uji coba perorangan .....	95
Gambar 4.25 Grafik hasil uji keterpakaian pada uji coba terbatas .....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Produk .....	106
Lampiran 2 Buku Panduan dan <i>Link</i> Aplikasi .....	106
Lampiran 3 <i>Storyboard</i> Aplikasi .....	120
Lampiran 4 <i>Flowchart</i> Aplikasi .....	125
Lampiran 5 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa .....	126
Lampiran 6 Instrumen Penelitian .....	133
Lampiran 7 Hasil Validasi Instrumen .....	142
Lampiran 8 Hasil Uji Kelayakan Media .....	144
Lampiran 9 Hasil Uji Kelayakan Materi .....	148
Lampiran 10 Surat Izin Penelitian .....	152
Lampiran 11 Hasil Uji Keterpakaian (Uji Coba Perorangan) .....	154
Lampiran 12 Hasil Uji Keterpakaian (Uji Coba Terbatas) .....	160





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ivan Dwi Candra  
NIM : 1502618015  
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Vokasional Teknik Mesin  
Alamat email : [ivandwic@gmail.com](mailto:ivandwic@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PEMELIHARAAN KENDARAAN  
RINGAN (PKKR) BERBASIS *AUGMENTED REALITY***

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Agustus 2023

Penulis

(Ivan Dwi Candra)