

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*  
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PENGENALAN  
BANGUN RUANG DENGAN METODE *MARKER BASED***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika



**Disusun Oleh**

**ADITRIA GALIH HUDA DHANAKY**

**18.11.2534**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

**2024**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*  
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PENGENALAN  
BANGUN RUANG DENGAN METODE *MARKER BASED***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika



**Disusun Oleh**

**ADITRIA GALIH HUDA DHANAKY**

**18.11.2534**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*  
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PENGENALAN BANGUN RUANG  
DENGAN METODE *MARKER BASED***

yang disusun dan diajukan oleh

**Aditria Galih Huda Dhanaky**

**18.11.2534**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 18 Januari 2024

**Dosen Pembimbing,**



**Rumini, M. Kom.**

**NIK. 190302246**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*  
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PENGENALAN BANGUN RUANG  
DENGAN METODE *MARKER BASED***

yang disusun dan diajukan oleh

**Aditria Galih Huda Dhanaky  
18.11.2534**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Januari 2024

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Hendra Kurniawan, M. Kom  
NIK. 190302244**

**Moch Farid Fauzi, M. Kom  
NIK. 190302284**

**Rumini, M. Kom.  
NIK. 190302246**

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 18 Januari 2024

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Aditria Galih Huda Dhanaky  
NIM : 18.11.2534

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Implementasi *Augmented Reality* pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang dengan Metode *MARKER BASED***

Dosen Pembimbing : Rumini, S. Kom, M. Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 18 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Aditria Galih Huda Dhanaky

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin, Segala puji bagi Allah SWT atas seluruh ridho, karunia, dan izin-Nya sehingga skripsi dengan judul “ **Implementasi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Pengenalan Bangun Ruang Dengan Metode *Marker Based*** ” ini dapat diselesaikan dengan sangat baik dan lancar. Shalawat serta Salam tercurahkan kepada sang baginda Rasulullah, Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan dan petunjuk bagi umatnya. Semoga doa dan shalawat dapat menggiring kita semua menuju jalan yang lebih baik dan benar, baik di dunia maupun di akhirat. Aamiin Ya Rabbal Alamin. Persembahkan skripsi ini dan rasa terima kasih saya untuk:

1. Papah dan Mamah tercinta, yang sampai saat ini terus memberikan doa, dukungan, serta motivasi dan prinsip hidup yang terbaik buat kedepannya. Terima kasih karena selalu menyebut saya didalam doa dan selalu ada di setiap proses bertumbuh dalam menggapai impian saya
2. Ibu Rumini, S. Kom, M. Kom. yang telah memberikan bimbingan dalam proses pengerjaan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Kerabat dan saudara/i terdekat yang selama ini banyak membantu, memberikan saran/pendapat dalam proses penyusunan skripsi.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah menemani proses bertumbuh saya, memberikan semangat, serta dukungan.
5. Almamater serta kampus tercintaku, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana dengan judul **“Implementasi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Pengenalan Bangun Ruang dengan Metode *Marker Based*”** sebagai Media Pembelajaran Alternatif untuk Peserta Didik di jenjang Pendidikan SMA. Alhamdulillah skripsi ini dapat disusun dengan baik dan lancar. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bimbingan dan dukungan, bantuan, serta do'a dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Papah dan Mamah tercinta, yang sampai saat ini masih terus memberikan doa, dukungan, serta motivasi dan prinsip hidup yang terbaik buat kedepannya.
3. Ibu Rumini, S. Kom, M. Kom., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga yang banyak dalam memberikan dukungan, semangat, dorongan, serta bimbingan selama proses penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta

6. Bapak Yudi Sutanto, M.Kom, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan dukungan serta motivasi untuk kelancaran proses penyusunan Skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah mengerahkan dan meluangkan waktu serta tenaga disaat proses pendadaran/sidang skripsi.
8. Seluruh Dosen Pengampuh, Staf, dan seluruh Civitas Akademik di Universitas AMIKOM Yogyakarta yang saya hormati.
9. Kerabat terdekat yang selama ini banyak membantu, mengarahkan, dan juga memberikan saran/kritik serta pendapat yang membangun dalam proses penyusunan Skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan saya yang telah menemani proses bertumbuhnya saya, memberikan semangat, serta motivasi untuk terus melangkah maju.
11. Seluruh pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu di sini, Terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya selama proses penyusunan Skripsi ini.

Alhamdulillah, dengan seluruh doa dan bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas semoga menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT, dan Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 8 Januari 2024

Penulis



**Aditria Galih Huda Dhanaky**

NIM : 18.11.2534



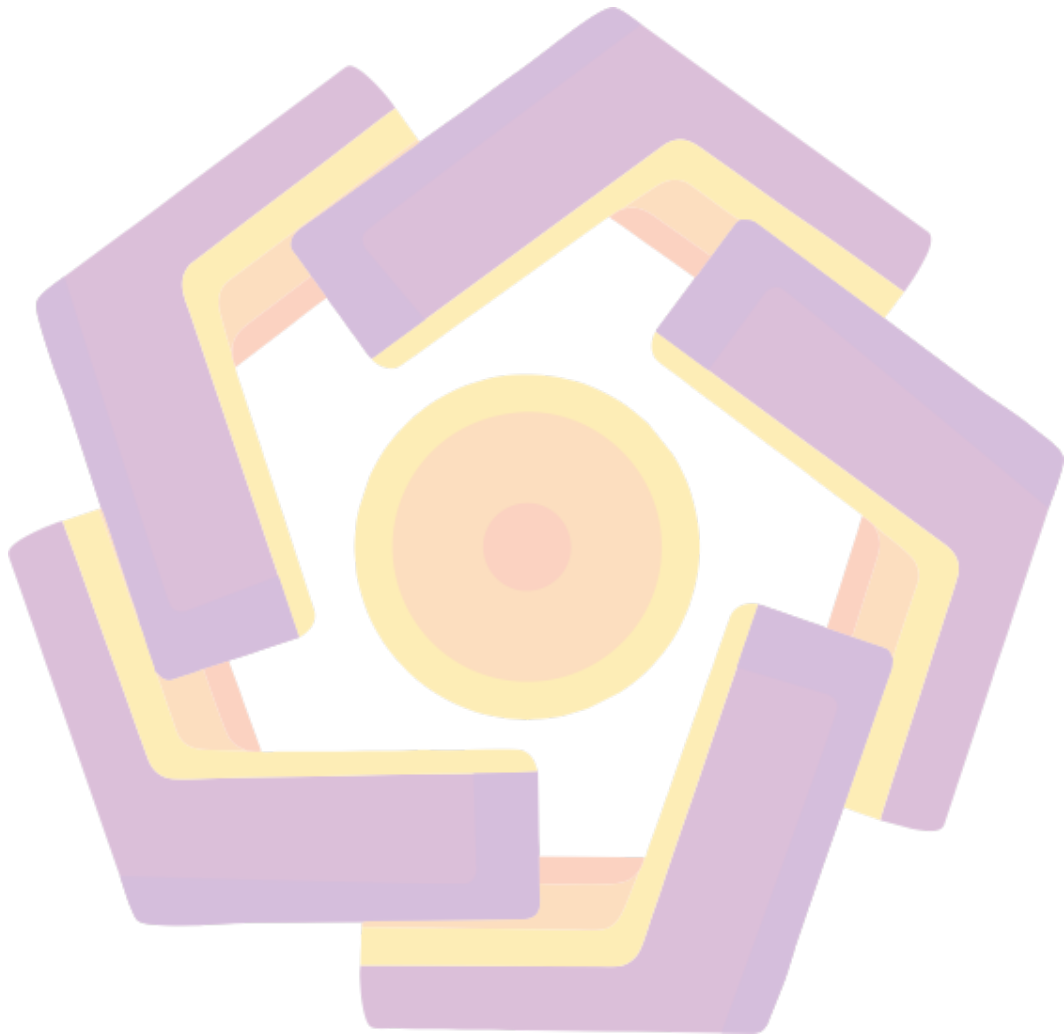
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>21</b>
1.1 Latar Belakang.....	21
1.2 Rumusan Masalah.....	23
1.3 Batasan Masalah.....	23
1.4 Tujuan Penelitian.....	23
1.5 Manfaat Penelitian.....	24
1.6 Sistematika Penulisan.....	24
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>26</b>
2.1 Studi Literatur.....	26
2.2 <i>Augmented Reality</i> .....	30
2.2.1 <i>Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)</i> .....	30
2.2.2 <i>Markerless Augmented Reality</i> .....	31
2.3 Media Pembelajaran.....	32
2.3.1 Manfaat Media Pembelajaran.....	32
2.3.2 Jenis - Jenis Media Pembelajaran.....	33

2.4	Bangun Ruang.....	34
2.4.1	Pengertian Bangun Ruang.....	34
2.4.2	Macam-macam Bangun Ruang.....	35
2.5	Metode <i>Waterfall</i> .....	37
2.5.1	Tahapan Metode <i>Waterfall</i> .....	39
2.6	Metode Analisis.....	40
2.7	Teknik Pengumpulan Data.....	40
2.7.1	Studi Literatur.....	41
2.7.2	Wawancara.....	41
2.7.3	Kuesioner.....	41
2.8	Metode Perancangan Sistem.....	41
2.8.1	<i>Flowchart</i> .....	41
2.8.2	<i>Unified Modelling Language (UML)</i> .....	43
2.9	<i>Android</i> .....	47
2.10	<i>Software Development Kit (SDK)</i> .....	49
2.10.1	<i>Marker</i> .....	49
2.10.2	<i>Vuforia</i> .....	50
2.10.3	<i>Unity 3D</i> .....	51
2.10.4	<i>Visual Studio</i> .....	53
2.11	Aplikasi.....	53
2.12	Pengujian Sistem.....	54
2.13	Skala <i>Likert</i> .....	54
	<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>54</b>
3.1	Objek Penelitian.....	54
3.2	Alur Penelitian.....	54
3.3	Alat dan Bahan.....	56
3.4	Instrumen Penelitian.....	57
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	57

3.5.1	Teknik Analisis Pengumpulan Data.....	58
3.5.2	Teknik Analisis Pengujian Aplikasi.....	58
3.6	Metode Penelitian dan Pengembangan.....	61
3.6.1	<i>Requirement</i> .....	61
3.6.1.1	Analisis Identifikasi Masalah.....	61
3.6.1.2	Analisis Kebutuhan.....	62
3.6.1.3	Analisis Antarmuka ( <i>Interface</i> ).....	63
3.6.2	<i>Design</i> .....	64
3.6.2.1	Perancangan <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	65
3.6.2.2	Perancangan UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ).....	66
3.6.2.3	Perancangan <i>Sketsa Interface</i> Aplikasi.....	74
3.6.2.4	Perancangan <i>Marker</i> .....	76
3.6.2.5	Perancangan Pengujian Aplikasi.....	77
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>78</b>
4.1	<i>Implementation</i> .....	78
4.1.1	Pembuatan Logo dan <i>Marker</i> .....	78
4.1.2	Pembuatan Desain <i>Interface</i> dan Aset Aplikasi.....	83
4.1.3	Pembuatan <i>Database Marker</i> dan Lisensi pada <i>Vuforia</i> .....	90
4.1.4	Penggabungan <i>Unity</i> dan <i>Vuforia</i> .....	92
4.1.5	Pengimplementasian <i>Augmented Reality</i> pada <i>Software Unity</i> .....	94
4.1.6	Pembuatan Kode Program ( <i>Coding</i> ) Aplikasi.....	95
4.1.7	Build Program dari <i>Unity</i> menjadi Aplikasi Berbasis <i>Android</i> .....	96
4.2	<i>Verification</i> .....	97
4.2.1	Pengujian Aplikasi dengan <i>Black-box Testing</i> .....	97
4.3	Analisis Data Siswa.....	100
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>106</b>

5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran.....	106
REFERENSI.....	108



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian.....	29
Tabel 2. 2 Simbol - simbol <i>Flowchart</i> .....	43
Tabel 2. 3 Simbol - simbol <i>Use-Case</i> .....	44
Tabel 2. 4 Simbol - simbol <i>Activity</i> .....	45
Tabel 2. 5 Simbol – simbol <i>Sequence</i> .....	46
Tabel 2. 6 Simbol – simbol <i>Class</i> .....	47
Tabel 3. 1 Aturan Pembobotan Skor Penilaian (Positi).....	59
Tabel 3. 2 Kategori Kelayakan berdasarkan Kriteria Interpretasi Skor Likert.....	61
Tabel 4. 1 Hasil <i>Marker</i> .....	80
Tabel 4. 2 Aset - aset dalam Pembuatan Aplikasi.....	88
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Black-Box</i> .....	97
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Marker</i> .....	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Metode Waterfall.....	39
Gambar 2. 2 Contoh Ilustrasi <i>Marker</i> .....	49
Gambar 2. 3 Tampilan <i>Vuforia</i> .....	50
Gambar 2. 4 Tampilan <i>Unity</i> .....	51
Gambar 2. 5 Logo <i>CorelDRAW</i> .....	52
Gambar 2. 6 Logo <i>Visual Studio</i> .....	53
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	55
Gambar 3. 2 Perancangan <i>Flowchart</i> .....	65
Gambar 3. 3 <i>Use-Case Diagram</i> .....	66
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Halaman Utama.....	67
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Halaman Keluar.....	68
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram</i> Halaman Simulasi 3D.....	69
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Halaman <i>Marker</i> .....	70
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Halaman Panduan.....	71
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Halaman Tentang.....	71
Gambar 3. 10 <i>Class Diagram</i> .....	73
Gambar 3. 11 Sketsa Halaman <i>Loading</i> dan Halaman Utama.....	74
Gambar 3. 12 Sketsa Halaman Simulasi 3D.....	74
Gambar 3. 13 Sketsa Halaman <i>Marker</i> .....	75
Gambar 3. 14 Sketsa Halaman Panduan.....	75
Gambar 3. 15 Sketsa Halaman Tentang.....	76
Gambar 3. 16 Sketsa <i>Marker</i> .....	77
Gambar 4. 1 Proses Pembuatan Logo.....	79
Gambar 4. 2 Proses Pembuatan <i>Marker</i> Aplikasi.....	80
Gambar 4. 3 Tampilan Pembuatan <i>User Interace</i> Bangun Ruang.....	83
Gambar 4. 4 Halaman <i>Loading</i> Aplikasi.....	84

Gambar 4. 5 Halaman Utama Aplikasi.....	84
Gambar 4. 6 Halaman Simulasi 3D Aplikasi.....	85
Gambar 4. 7 Halaman Informasi Aplikasi.....	85
Gambar 4. 8 Halaman <i>Marker</i> Aplikasi.....	86
Gambar 4. 9 Halaman Panduan Aplikasi.....	86
Gambar 4. 10 Halaman Tentang.....	87
Gambar 4. 11 Halaman Keluar ( <i>Exit</i> ).....	87
Gambar 4. 12 Pembuatan <i>Database Marker</i> .....	91
Gambar 4. 13 Cek <i>Rating Marker</i> .....	91
Gambar 4. 14 Pembuatan <i>Lisensi Manager</i> .....	92
Gambar 4. 15 Konfigurasi <i>Vuforia</i> .....	93
Gambar 4. 16 <i>Package Database Marker</i> yang Sudah di <i>Import</i> .....	93
Gambar 4. 17 Proses Penyesuaian Objek 3D dengan <i>Marker</i> .....	94
Gambar 4. 18 Tampilan Antar Muka Halaman <i>Loading</i> .....	95
Gambar 4. 19 Tampilan Antar Muka Halaman Utama.....	95
Gambar 4. 20 Proses Penulisan Kode Program ( <i>Coding</i> ).....	96
Gambar 4. 21 Proses <i>Build Program</i> menjadi Aplikasi.....	96

## DAFTAR ISTILAH

**Background** Latar Belakang pada gambar atau objek yang berada di belakang objek utama, biasanya berupa warna, corak, maupun media.

**Build Proses** perubahan file *unity* menjadi file apk Android.

**Button** Tombol yang merujuk pada setiap elemen kontrol grafis.

**Coding** Proses menulis, menguji, dan memperbaiki kode yang membangun suatu program.

**Database** Sekumpulan data atau informasi yang terorganisir dan disimpan secara sistematis.

**File** Kumpulan berbagai informasi yang berhubungan dan juga tersimpan di dalam penyimpanan.

**Font** Kombinasi dari jenis huruf yang memiliki ukuran, berat, dan gaya tulisan tertentu.

**Hardware** Jenis komponen pada computer yang memiliki bentuk fisik, bisa dilihat, dan dirasakan.

**Interface** Sebuah tampilan visual antarmuka yang



menjembatani interaksi antara pengguna dengan sistem.

**Marker Based**

Metode *basic* pengembangan *Augmented Reality* menggunakan *marker*.

**Media**

Saluran komunikasi.

**Offline**

Keadaan saat tidak sedang terhubung/terkoneksi oleh jaringan Internet.

**Online**

Keadaan saat sedang terhubung/terkoneksi oleh jaringan Internet.

**Pop-Up**

Tampilan antarmuka pengguna grafis (GUI), yang biasanya berupa jendela kecil.

**Input**

Sinyal atau data yang diterima oleh sistem.

**Scan**

memindai objek menjadi data digital.

**SMA**

Sekolah Menengah Atas (Jenjang Pendidikan).

**SDK**

*Software Development Kit*

**Smartphone**

Alat komunikasi yang mempunyai tingkat kemampuan yang tinggi, dan fungsinya

menyerupai sistem pada computer.

**Software**

Data yang diprogram, disimpan, dan diformat secara digital dengan fungsi tertentu.

**User**

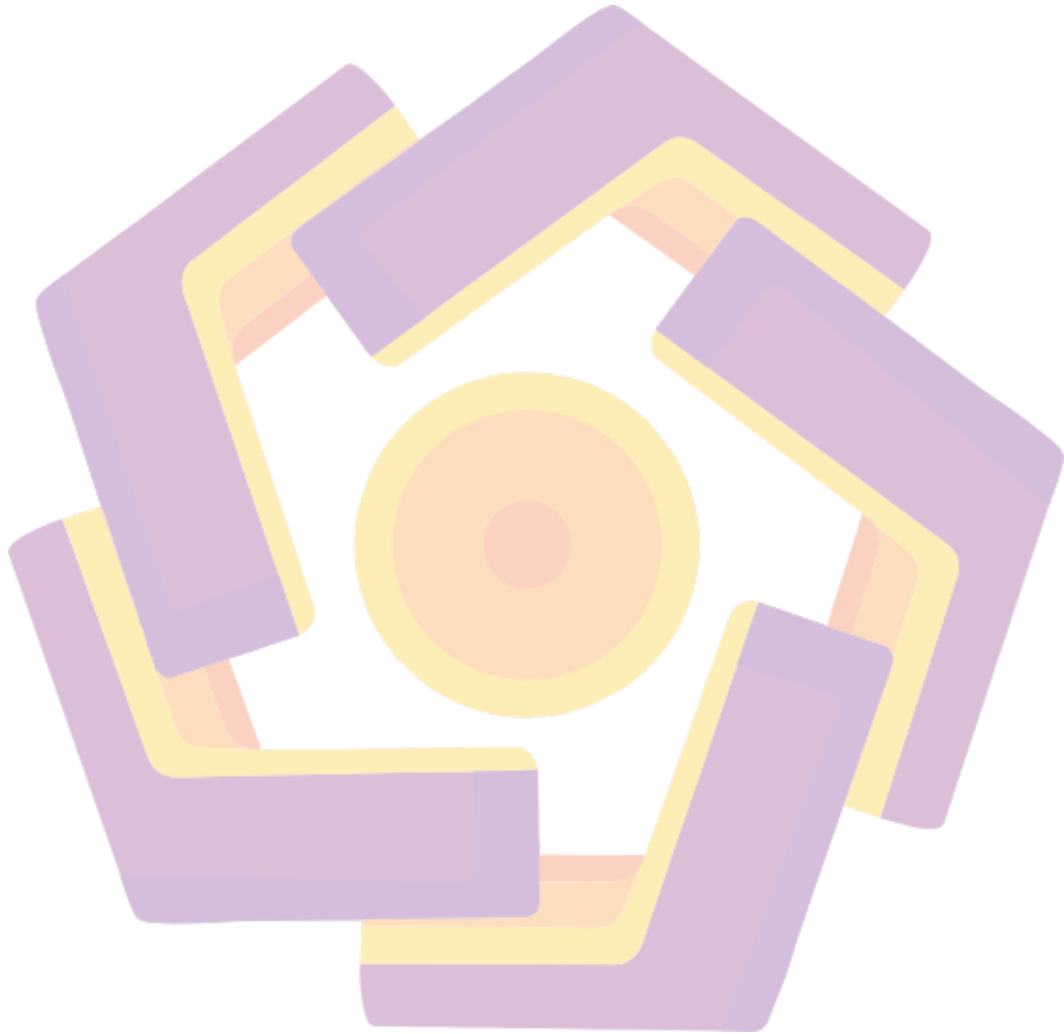
Pengguna aplikasi.

**Virtual**

Suatu bentuk yang tidak nyata dan terjadi di dunia maya atau imajinatif.

**Visual**

Sesuatu yang dapat dilihat dengan indra penglihatan mata.



## INTISARI

Era modern ini, kehidupan masyarakat saat ini begitu sangat berbeda dengan kehidupan bermasyarakat gaya lama. Salah satunya perkembangan teknologi berperan sebagai media penyampaian sebuah pembelajaran yang dapat membuat suatu pembelajaran menjadi lebih efektif, interaktif, dan menyenangkan. Model pembelajaran dengan Augmented Reality merupakan salah satu perkembangan teknologi yang menggabungkan antara dunia maya ke dalam dunia nyata.

Bangun ruang merupakan salah satu dari bagian matapelajaran matematika yang memiliki bentuk dan jenis yang beragam. Di dalam bentuk tersebut, bangun ruang memiliki rumus luas dan volume sehingga dapat diketahui jumlah sisi dan luas yang ada. Pada proses pembelajaran disekolah tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas), ditemukan adanya kesulitan yang dialami oleh siswa atau siswi dalam memvisualisasikan bangun ruang kedalam bentuk yang nyata. Fasilitas alat peraga bangun ruang terbatas hanya dapat digunakan saat disekolah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat aplikasi pembelajaran Augmented Reality bangun ruang berbasis Android dimana siswa atau siswi di mampukan untuk pembelajaran interaktif. Metode penelitian yang dipakai adalah metode *Waterfall* meliputi 5 tahap yaitu *requirement, design, implementation, verification, dan maintenance*. Sementara pengembangan aplikasi augmented reality menggunakan vuforia SDK (Software Development Kit). Aplikasi dibuat menggunakan software Unity 3D dengan menampilkan objek 3D berupa bangun ruang. *Augmented Reality* camera mampu memindai gambar didalam pencahayaan yang sangat minim dan mengeluarkan objek 3D bangun ruang dari jarak kamera menuju image terget dan mampu diimplementasikan dengan baik.

**Kata kunci:** Bangun Ruang, Pembelajaran Interaktif, *Augmented Reality*, Metode *Waterfall*, Android

## **ABSTRACT**

*In this modern era, today's social life is very different from old-style social life. One of them is that technological developments act as a medium for delivering learning which can make learning more effective, interactive and enjoyable. The Augmented Reality learning model is a technological development that combines the virtual world into the real world.*

*Building space is one of the parts of mathematics subjects that has various shapes and types. In this shape, the geometric shapes have area and volume formulas so that the number of sides and area can be known. In the learning process at high school (Senior High School) level, it was found that there were difficulties experienced by students in visualizing spatial shapes into real forms. Limited space building props can only be used at school.*

*The aim of this research is to design and create an Android-based augmented reality learning application where students are able to engage in interactive learning. The research method used is the Waterfall method which includes 5 stages, namely requirements, design, implementation, verification and maintenance. Meanwhile, the development of augmented reality applications uses the Vuforia SDK (Software Development Kit). The application was created using Unity 3D software by displaying 3D objects in the form of spatial shapes. The Augmented Reality camera is capable of scanning images in very minimal lighting and producing 3D spatial objects from the camera's distance to the target image and can be implemented well.*

**Keyword:** *Building Space, Interactive Learning, Augmented Reality, Waterfall Method, Android.*