

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI
AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI
(ARTRI) BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh:

Raflyansyah Eka Febriyanto

NIM. 212101070031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2024**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI
AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI
(ARTRI) BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Achmad Siddiq Jember
untuk Memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar sarjana pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Oleh:
Raflyansyah Eka Febriyanto
NIM. 212101070031

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2024**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI
AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI
(ARTRI) BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI
TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika

Oleh:

Raflyansyah Eka Febriyanto
NIM : 212101070031

Disetujui Pembimbing



Mohammad Mukhlis, M.Pd.
NIP. 199101032023211024

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI
AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI
(ARTRI) BERBASIS ANDROID PADA MATERI
TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER**

SKRIPSI

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Matematika

Hari : Kamis

Tanggal : 05 Desember 2024

Tim Penguji

Ketua



Dr. Indah Wahyuni, M. Pd.
NIP. 198003062011012009

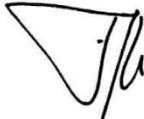
Sekretaris



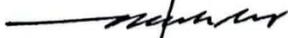
Afifah Nur Aini, M. Pd.
NIP. 198911272019032008

Anggota:

1. Dr. Suwarno, M.Pd.

()

2. Mohammad Mukhlis, M.Pd.

()

Menyetujui
Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdil Mu'is, S.Ag., M.Si
NIP. 197304242000031005

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”. *



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

* Departemen Agama RI, Al-Qur`an Tajwid & Terjemah, (Jawa Barat: CV Penerbit di Ponegoro, Bandung, 2010), 36

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Atas segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan petunjuk dan kemudahan dalam setiap langkah perjuangan. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang saya cinta dan sayangi, Bapak Supriyanto dan Ibu Eni Sugiati yang selalu memberi dukungan secara moral maupun material atas apa yang saya kerjakan, senantiasa mendoakan saya setiap saat agar saya menjadi orang yang bermanfaat. Terimakasih atas semua pengorbanan yang tak ternilai harganya, semua kasih sayang yang selalu diberikan kepada anak-anak mu ini. Serta nenek dan adikku Satria Dwi Putra Alamsyah yang selalu mendoakan dari jauh.
2. Kepada bapak Muhammad Mukhlis, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang membantu dan membimbing saya dalam penyelesaian skripsi ini. Setiap arahan dan ilmu yang dibagikan telah membuka wawasan baru dalam perjalanan penyelesaian skripsi saya. Semoga kepedulian beliau dalam membimbing saya senantiasa menjadi berkah dan mendapat balasan kebaikan dari Allah SWT.
3. Kepada teman-teman seperjuangan MTK 2 angkatan 2021, terimakasih atas waktu kebersamaan yang sudah kita lalui Bersama selama hampir 4 tahun. Setiap momen yang kita lalui bersama dari canda, tawa, hingga dukungan di

saat-saat sulit telah menjadi bagian tak terpisahkan dari proses pencapaian tugas akhir ini.

4. Kepada saudara dan saudari UKPK UIN KHAS Jember, terimakasih atas kesempatan yang sudah diberikan kepada saya untuk tumbuh dan berproses bersama didalam organisasi. Terimakasih sudah menjadi bagian dari perjalanan saya mulai dari tahun pertama kuliah.
5. Kepada jajaran pengurus HMPS Tadris Matematika periode 2023-2024, terima kasih atas pengalaman dan pengetahuan yang sangat berarti selama masa kepengurusan.
6. Kepada teman teman GenBI Jember, terimakasih telah memberikan saya ruang untuk belajar Bersama. Kesempatan yang tidak bisa saya lupakan bertemu orang orang hebat dari berbagai bidang keilmuan.

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan karunia-Nya, proses penyusunan skripsi mulai dari tahap perencanaan hingga penyelesaian dapat berjalan dengan lancar. Shalawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, sosok teladan yang telah membimbing umat manusia menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kemajuan. Beliau adalah panutan yang telah menginspirasi generasi demi generasi untuk terus menuntut ilmu dan mengembangkan wawasan. Melalui rahmat Allah dan teladan Rasulullah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh keyakinan dan harapan akan manfaatnya bagi diri sendiri dan orang lain.

Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Tadris Matematika di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak berikut.

1. Bapak, Ibu, nenek dan adik penulis tercinta serta keluarga besar penulis atas doa dan dukungannya baik moral maupun material hingga saat ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag.,MM.,CPEM. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember (UIN KHAS) Jember yang telah memberikan fasilitas dan pelayanan selama proses kegiatan belajar di lembaga ini.

3. Bapak Dr. H. Abd Muis, S.Ag., M. Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember (UIN KHAS) Jember yang mempermudah segala proses selama perkuliahan.
4. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains yang telah memfasilitasi selama studi di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
5. Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Tadris Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan skripsi.
6. Bapak Muhammad Mukhlis, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang membantu dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini
7. Bapak Rahmat Eko Hariyanto, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala SMP Negeri 6 Jember yang telah memberikan izin bagi peneliti untuk melakukan penelitian di SMP Negeri 6 Jember.
8. Ibu Dra. Wiwin Lanawati E.S. selaku guru Mata Pelajaran Matematika dan Siswa-siswi kelas IX C SMPN 6 yang telah membimbing dan membantu selama proses penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membagi pengalaman berharga bagi penulis

Jember, 01 Desember 2024

Penulis

ABSTRAK

Raflyansyah Eka Febriyanto, 2024: *Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember*

Kata Kunci : Media Pembelajaran Aplikasi, *Augmented Reality* berbasis *Android*

Media pembelajaran merupakan alat yang diperlukan sebagai sarana untuk mempermudah pemahaman siswa pada proses pembelajaran didalam kelas. Di era digital seperti sekarang ini, teknologi telah memainkan peran yang semakin penting dalam pendidikan. Seiring berjalannya waktu dan permasalahan dalam pendidikan yang semakin bervariasi, Salah satu penerapan teknologi untuk media pembelajaran yaitu *augmented reality* (AR).

Penelitian ini bertujuan: 1) Untuk mendiskripsikan Kevalidan media pembelajaran. 2) Untuk mendiskripsikan kepraktisan media pembelajaran. 3) Untuk mendeskripsikan keefektifan media pembelajaran aplikasi *augmented reality* transformasi geometri (ARTRI) berbasis *Android* pada materi transformasi geometri kelas IX SMPN 6 Jember.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Research And Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan. Tahapan yang dimaksud meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, angket respon siswa, dan soal *posttest*. Subjek pada penelitian ini yaitu siswa kelas IX SMPN 6 Jember.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 1) Kevalidan Media aplikasi *augmented reality* transformasi geometri (ARTRI) berbasis *Android* pada materi transformasi geometri kelas IX SMPN 6 Jember. yang di dapat dari validator ahli seperti validator ahli materi, ahli media, ahli post-test, dan ahli angket respon siswa. Masing masing memiliki skor yang di peroleh dari para ahli yaitu ahli materi diperoleh skor 85,41 %, ahli media diperoleh skor 80,77%, validasi post-test diperoleh skor 77,27%, ahli angket respon siswa diperoleh nilai 81,48%. 2) Kepraktisan memperoleh nilai yaitu 27,875 termasuk dalam kategori sangat praktis. 3) dan untuk nilai keefektifan memperoleh nilai rata-rata 78,125%. Dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran aplikasi *augmented reality* transformasi geometri (ARTRI) berbasis *Android* pada materi transformasi geometri di katakan cukup efektif.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	7
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	8
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan.....	9
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan.....	10

G. Definisi Istilah.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Penelitian Terdahulu.....	13
B. Kajian Teori.....	20
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	38
A. Model Penelitian dan Pengembangan	38
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	39
C. Uji Coba Produk.....	41
D. Desain Uji Coba	42
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN	56
A. Penyajian Data Uji Coba.....	56
B. Analisis Data	98
C. Revisi Produk.....	100
BAB V KAJIAN DAN SARAN.....	103
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi	103
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	
104	
DAFTAR PUSTAKA.....	107

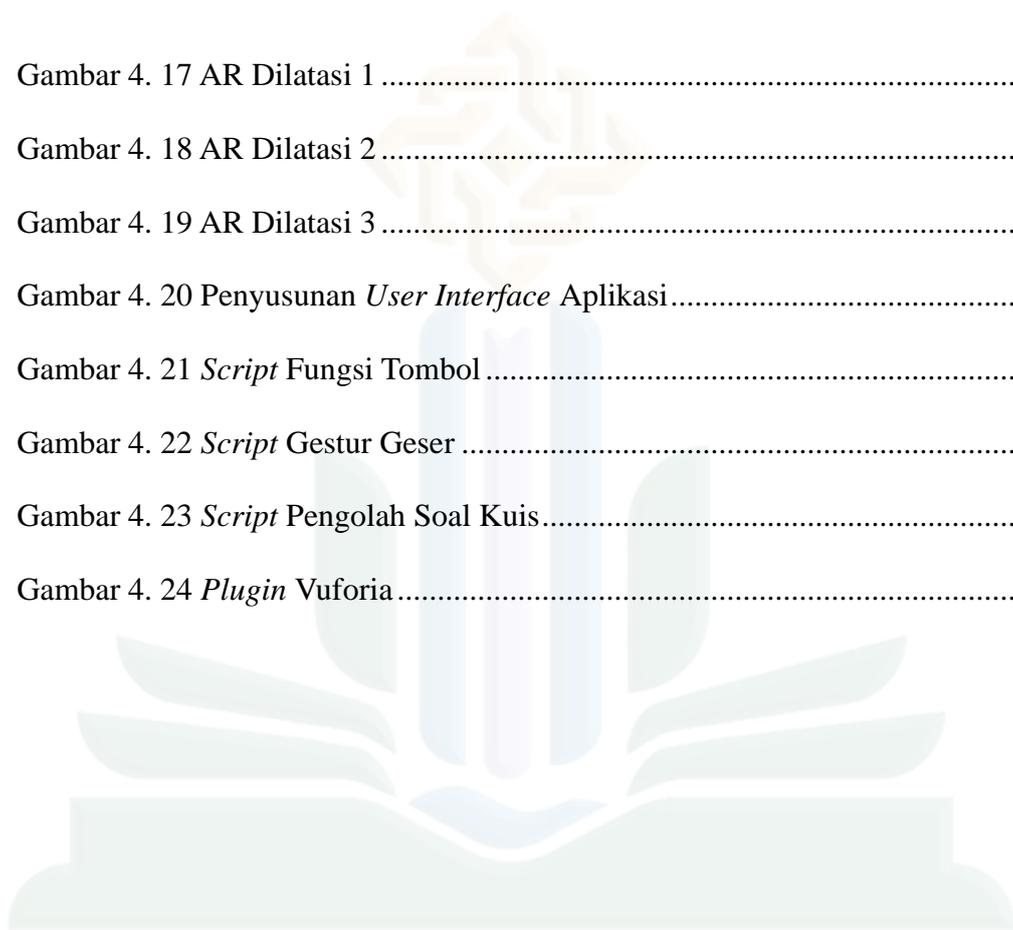
DAFTAR TABEL

No Uraian	Hal.
Tabel 3. 1 Subjek Uji Coba	43
Tabel 3. 2 Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Materi.....	45
Tabel 3. 3 Kisi-kisi angket ahli media.....	46
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa	47
Tabel 3. 5 Kriteria Skala <i>Likert</i> (Kevalidan media)	49
Tabel 3. 6 Kriteria Validitas.....	50
Tabel 3. 7 Kriteria Skala <i>Likert</i> (Kepraktisan Produk)	51
Tabel 3. 8 Kriteria Kepraktisan	52
Tabel 3. 9 Kriteria Kefektifan	54
Tabel 4. 1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.....	59
Tabel 4. 2 Komponen dan Tampilan ARTRI.....	78
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi	85
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Media.....	87
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Soal <i>Posttest</i>	89
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Angket Respon Siswa.....	90
Tabel 4. 7 Hasil Angket Respon Siswa Kelas IX C	93
Tabel 4. 8 Kriteria Kepraktisan	95
Tabel 4. 9 Hasil Nilai <i>Posttest</i>	96
Tabel 4. 10 Revisi Media Berdasarkan Validasi Ahli Materi	101

DAFTAR GAMBAR

No Uraian	Hal.
Gambar 2. 1 Tampilan Awal Unity Engine	26
Gambar 2. 2 Tampilan Web Vuforia.....	27
Gambar 2. 3 Tampilan Awal Blender 3D	28
Gambar 2. 4 Tampilan Awal Visual Studio Code.....	29
Gambar 2. 5 Tampilan Awal Photoshop.....	30
Gambar 4. 1 Logo Aplikasi	63
Gambar 4. 2 Kartu <i>Marker</i>	64
Gambar 4. 3 <i>Menu</i> Aplikasi	64
Gambar 4. 4 <i>Menu</i> Materi	65
Gambar 4. 5 <i>Menu</i> Kuis	66
Gambar 4. 6 <i>Menu</i> Tentang.....	67
Gambar 4. 7 Tombol Keluar.....	67
Gambar 4. 8 AR Translasi 1	68
Gambar 4. 9 AR Translasi 2	68
Gambar 4. 10 AR Translasi 3	69
Gambar 4. 11 AR Refleksi 1	69
Gambar 4. 12 AR Refleksi 2	70
Gambar 4. 13 AR Refleksi 3	70
Gambar 4. 14 AR Rotasi 1	71
Gambar 4. 15 AR Rotasi 2	71
Gambar 4. 16 AR Rotasi 3	72

Gambar 4. 17 AR Dilatasi 1	72
Gambar 4. 18 AR Dilatasi 2	73
Gambar 4. 19 AR Dilatasi 3	73
Gambar 4. 20 Penyusunan <i>User Interface</i> Aplikasi.....	74
Gambar 4. 21 <i>Script</i> Fungsi Tombol	75
Gambar 4. 22 <i>Script</i> Gestur Geser	75
Gambar 4. 23 <i>Script</i> Pengolah Soal Kuis.....	76
Gambar 4. 24 <i>Plugin</i> Vuforia.....	77



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1: Surat Keaslian Tulisan.....	112
Lampiran 2 : Matriks Penelitian.....	113
Lampiran 3 : Lembar Validasi Ahli Materi	116
Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Media	119
Lampiran 5: Validasi Soal <i>Posttest</i>	122
Lampiran 6: Validasi Angket Respon Siswa	124
Lampiran 7: Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i>	126
Lampiran 8: Soal <i>Posttest</i>	128
Lampiran 9: Lembar Hasil Pekerjaan <i>Posttest</i> Siswa	130
Lampiran 10: Hasil Angket Respon Siswa.....	135
Lampiran 11: PROTA dan PROMES.....	139
Lampiran 12: Visi Misi SMP Negeri 6 Jember	142
Lampiran 13: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	143
Lampiran 14: Wawancara dengan Guru.....	151
Lampiran 15: Jurnal Penelitian	152
Lampiran 16: Surat Izin Penelitian	153
Lampiran 17: Surat Selesai Penelitian	154
Lampiran 18: Foto Kegiatan Penelitian	155
Lampiran 19: Riwayat Hidup.....	156

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses belajar mengajar pada dasarnya merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa, dimana guru berperan sebagai pengantar dan siswa sebagai penerima pesan, pesan yang didapatkan oleh siswa berupa isi materi pelajaran yang tertuang ke dalam simbol komunikasi baik verbal ataupun nonverbal.² Tidak jarang terjadi hambatan dalam proses belajar mengajar, dengan demikian berarti bahwa tak semua pesan yang disampaikan oleh guru diterima dengan baik oleh siswa.³ Oleh karena itulah, proses belajar mengajar perlu mengalami perubahan atau perkembangan dari waktu ke waktu.

Dalam proses pembelajaran di kelas, siswa cenderung lebih banyak belajar secara teoritis. Pembelajaran seringkali tentang kemampuan siswa dalam memahami materi yang diajarkan tanpa benar-benar menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya siswa kurang memahami materi pelajaran secara mendalam. Peran guru sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar untuk membantu siswa mengembangkan potensi dan kreativitasnya.⁴ Selain menguasai teori, siswa juga harus diberikan kesempatan untuk mempraktekkan apa yang telah dipelajarinya

² Wina Sanjaya, *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013).

³ Muhammad Muadz, "Pengembangan Media Matematika Materi Sifat - Sifat Bangun Ruang Sederhana Menggunakan Aplikasi Macromedia Flash Di Kelas IV Sekolah Dasar" (Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2016).

⁴ Suyanto and Asep Jihad, *MENJADI GURU PROFESIONAL : Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2013).

agar ilmu yang diperolehnya dapat terus bermanfaat di masa depan, terutama di masa perubahan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, guru harus mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.⁵ Cara yang efektif adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik dan relevan untuk merangsang minat belajar siswa. Penggunaan media yang tepat tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga membantu siswa memahami dan menerapkan materi dengan lebih baik.

Media pembelajaran merupakan alat yang diperlukan sebagai sarana untuk mempermudah pemahaman siswa pada proses pembelajaran didalam kelas.⁶ Penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat mempermudah penyampaian informasi, sekaligus meningkatkan kualitas pendidikan dengan menumbuhkan minat dan motivasi siswa.⁷ Media pembelajaran terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa sekaligus mendorong prestasi yang lebih tinggi. Dengan menggunakan media yang relevan dan menarik, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami, sehingga siswa dapat menyerap materi dengan lebih maksimal.⁸ Media pembelajaran memiliki beragam manfaat yang

⁵ Riska Amaliyah, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Sikap Disiplin Berdasarkan Tingkat Agresivitas Siswa Kelas X Dalam Pembelajaran Model Discovery Learning" (Univesitas Negeri Semarang, 2017).

⁶ M. Sahib Saleh et al., *MEDIA PEMBELAJARAN* (Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2023).

⁷ Baiduri Baiduri, Marhan Taufik, and Lufita Elfiani, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN POP-UP BOOK BERBASIS AUDIO PADA MATERI BANGUN DATAR SEGIEMPAT DI SMP," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (2019).

⁸ Melinda Safitri and Henny Dewi Koeswanti, "Pengembangan Media Pembelajaran 'Kelas BANGTAR' Berbasis Adobe Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 2 5, no. 2 (2021).

signifikan, di antaranya memotivasi dan meningkatkan minat belajar siswa, mempermudah penyampaian materi, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Dengan menggunakan media, proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efisien, baik dari segi waktu maupun fleksibilitas, tanpa mengurangi kualitas pembelajaran. Selain itu, media juga memperkaya pengalaman belajar siswa dengan berbagai pendekatan yang interaktif dan menarik, sehingga membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam dan meningkatkan kualitas belajar mereka secara keseluruhan.⁹

Di era digital seperti sekarang ini, teknologi telah memainkan peran yang semakin penting dalam pendidikan. Seiring berjalannya waktu dan permasalahan dalam pendidikan yang semakin bervariasi, ada peran teknologi yang seiringan juga melahirkan banyak inovasi baru yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.¹⁰ Dunia teknologi yang terus berkembang dan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan menuntut guru khususnya dalam pembelajaran matematika untuk selalu menciptakan media pembelajaran yang inovatif agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan materi yang mudah dipahami¹¹.

⁹ Dinah Irfani Safaras Hapsari and Syariful Fahmi, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA OPERASI PADA MATRIKS," *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika* 7, no. 1 (2021).

¹⁰ Unik Hanifah Salsabila et al., "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Di Era Disrupsi," *Journal of Education* 3, no. 1 (2020), <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/348>.

¹¹ Maria Operati Edy Jebatu, Juliana M. H. Nenohai, and Damianus D. Samo, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS APLIKASI *ANDROID* PADA MATERI BENTUK ALJABAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA," *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2022).

Beberapa kajian dan penelitian terkait pembelajaran matematika di Indonesia menyatakan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia masih menggunakan metode biasa yang cenderung tradisional dalam artian teknologi masih relatif sedikit digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika.¹² Banyak siswa yang kesulitan memahami konsep matematika ketika tidak ada bentuk atau representasi konsep materi. Hal ini karena hakikat matematika yang merupakan ilmu yang abstrak. Oleh karena itu, diperlukan adanya fasilitator yang merepresentasikan atau memodelkan konsep matematika abstrak melalui benda fisik atau manipulator sehingga dapat membantu siswa dalam pembelajaran matematika.¹³ Adanya AR tentu merupakan suatu wadah atau perantara yang bagus untuk penerapan materi yang membutuhkan bantuan visual sebagai mediana. Dari berbagai materi yang ada, materi transformasi geometri merupakan salah satu materi yang perlu untuk mendapat bantuan visual yang baik dalam penyampaiannya. Belum lagi masalah ketertarikan siswa dalam mempelajari materi tersebut, pengintegrasian AR dengan materi transformasi geometri tentu akan menarik minat siswa dalam proses pembelajaran. Terdapat objek 3D menjadi salah satu hal yang dapat membuat siswa lebih tertarik dalam belajar¹⁴.

¹² A Jupri, "Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung* (Lampung: UIN Raden Intan, 2018).

¹³ "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Powerpoint Pada Materi Kerucut," *Jurnal Matematika Kreatif Inovatif* 10, no. 2 (2019).

¹⁴ S. Sungkono, V. Apiati, and S. Santika, "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality," *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 11 (2022), <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/index>.

Dalam pembelajaran matematika, materi transformasi geometri memberikan pemahaman tentang bagaimana sebuah objek geometris bisa diubah atau ditransformasikan. Translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi merupakan 4 sifat yang dibahas pada materi transformasi geometri. Umumnya pembelajaran materi transformasi geometri hanya terbatas penyampaian secara abstrak, dimana hanya ditunjukkan bangun geometri dan dijelaskan sifat-sifatnya tanpa memberikan pemahaman tentang cara menemukan sifat sifat tersebut.¹⁵

Salah satu inovasi terkini yang sedang berkembang adalah penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam media pembelajaran. *Augmented Reality* (AR) menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual dan menjadikannya tampak nyata.¹⁶ Perpaduan dari kedua hal tersebut dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Jadi, suatu teknologi yang dapat menggabungkan benda virtual dalam dua atau tiga dimensi ke dalam sebuah tempat yang nyata setelah itu memproyeksikannya secara langsung atau real time merupakan *Augmented Reality* (AR). Maka dari itu AR membantu siswa melihat bagaimana sifat-sifat dari transformasi geometri bekerja dalam media AR sehingga memudahkan siswa untuk memahaminya. Aplikasi ini dikembangkan dari aplikasi yang sudah ada sebelumnya agar dapat digunakan di semua smartphone *Android* dan menambahkan animasi

¹⁵ Hasnah, "Penerapan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Geometri," *Jurnal Nalar Pendidikan* 3, no. 2 (2015).

¹⁶ James Richard Vallino, *Interactive Augmented Reality* (New York: University of Rochester, 1998), <https://www.proquest.com/openview/2d6cb60c6773cc84b9cc3f8495b99726/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.

Augmented Reality mengenai sifat-sifat transformasi geometri yang belum ada di aplikasi sebelumnya.

Penerapan AR dalam materi transformasi geometri yang peneliti susun, aplikasi yang dibuat kali ini ada beberapa fitur dan visual yang tentunya lebih baik dari media aplikasi yang telah ada. Seperti kelengkapan dalam aplikasi tidak hanya terdapat AR saja, terdapat rangkuman tentang materi Transformasi geometri beserta animasi sifat-sifatnya. Tidak hanya itu, dalam aplikasi ini juga terdapat kuis interaktif yang dapat digunakan sebagai alat ukur setelah siswa mendapat materi yang ada di aplikasi. Diharapkan dengan adanya fitur tersebut dapat menambah wawasan serta ketertarikan siswa untuk belajar lebih giat lagi.

Di SMP Negeri 6 Jember, dari keterangan guru mata pelajaran ketika wawancara singkat yang peneliti lakukan, Beliau menjelaskan bahwa memang untuk saat ini pembelajaran matematika tetap menggunakan cara tradisional tanpa ada media pembelajaran dikarenakan kurangnya pemahaman dalam pembuatan media pembelajaran secara digital.

Akibatnya pada saat peneliti melakukan observasi didalam kelas, banyak siswa yang merasa bosan dan tidak tertarik kepada kegiatan pembelajaran dikarenakan metode yang dilakukan guru berulang setiap kali pertemuan. Sedangkan, pada visi SMPN 6 Jember tercantum kalimat "... unggul dan berprestasi berdasarkan IMTAQ dan IPTEK ...". terdapat ketidaksesuaian antara pembelajaran yang guru lakukan dengan visi yang SMPN 6 Jember miliki terkait penggunaan atas media IPTEK.

Berdasarkan deskripsi yang telah dijelaskan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis *Android* pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri?
2. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri?
3. Bagaimana efektivitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Tujuan penelitian dan pengembangan media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika adalah :

1. Untuk mengetahui validitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri
2. Untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri

3. Untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika sebagai berikut :

1. Media pembelajaran yang dihasilkan berupa aplikasi *Android* yang mempunyai fitur atau fungsi memproyeksikan gambar fisik 2 dimensi menjadi 3 dimensi dalam layar smartphone peserta didik.
2. Dalam aplikasi terdapat rangkuman materi transformasi geometri bisa peserta didik baca dan pelajari untuk menambah tingkat pemahaman materi
3. Terdapat kartu yang dijadikan sebagai *marker* untuk memunculkan objek 3D Ketika berada dalam aplikasi pada mode kamera atau simulasi.
4. Terdapat 12 kartu *marker* yang bisa di scan, setiap kartu akan memunculkan objek 3D yang berbeda-beda.
5. Setiap objekl 3D yang akan muncul pada setiap kartu, memiliki animasi untuk memvisualisasikan sifat-sifat transformasi geometri.
6. Terdapat fitur kuis atau evaluasi setelah peserta didik membaca materi dan mengeksplor fitur *Augmented Reality*, dan nilai dari pengerjaan soal evaluasi akan *real-time* muncul setelah pengerjaan selesai.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* ini diharapkan mampu menjadi penunjang sumber belajar serta sebagai fasilitator peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran yang menyenangkan baik dilingkungan sekolah maupun diluar lingkungan sekolah.

1. Bagi peserta didik,

Penelitian dan pengembangan ini dapat meningkatkan minat dan ketertarikan dalam belajar mata pelajaran Matematika materi transformasi geometri karena media yang menarik dan tidak membosankan.

2. Bagi pendidik,

Media *Augmented Reality* ini dapat memudahkan pendidik menyampaikan isi materi tentang transformasi dan sebagai sumber inovasi dalam kegiatan pembelajaran.

3. Bagi peneliti,

Penelitian dan pengembangan ini sebagai penambah wawasan tentang inovasi bahan ajar yang menarik untuk dikembangkan dalam dunia Pendidikan dan sebagai modal awal mengajar untuk pendidik mata pelajaran Matematika dalam mengembangkan media berbasis aplikasi *Augmented Reality*.

4. Bagi UIN KHAS Jember

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi tambahan

bagi mahasiswa yang ingin mengkaji lebih lanjut terkait penelitian yang sejenis.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* ini adalah sebagai berikut:

1. Adanya media aplikasi *Augmented Reality* (AR), siswa akan mendapatkan bantuan dan kemudahan dalam memahami materi transformasi geometri
2. Siswa memiliki perangkat *smartphone* untuk digunakan sebagai media pembelajaram
3. Siswa SMPN 6 jember memiliki kemampuan untuk mengoperasikan perangkat *smartphone* dan paham dasar penggunaan teknologi
4. Media pembelajaran aplikasi *Augmented Reality* bisa diakses dan digunakan oleh seluruh perangkat *smartphone* siswa
5. Media pembelajaran aplikasi *Augmented Reality* dapat digunakan luring (*offline*)

Adapun keterbatasan pada media *Augmented Reality* (AR) ini adalah sebagai berikut :

1. hanya terbatas pada perangkat *smartphone* yang untuk saat ini masih terbatas perangkat *Android* saja.
2. Media pembelajaran *Augmented Reality* yang dikembangkan saat ini, yaitu satu materi transformasi geometri

3. Penelitian hanya terbatas pada lingkungan SMPN 6 Jember, sehingga hasil penelitian tidak bisa disamakan untuk sekolah lain

G. Definisi Istilah

Definisi istilah berisi tentang pengertian istilah-istilah penting yang menjadi titik perhatian peneliti di dalam judul penelitian. Tujuannya agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap makna istilah sebagaimana dimaksud oleh peneliti.

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan berbagai alat, bahan, atau kegiatan yang membantu mencapai tujuan instruksional. Media ini dapat berupa cetak, pandang-dengar, atau teknologi modern yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna.

2. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menghubungkan dunia nyata dengan elemen digital secara *real time*. Dalam konteks pendidikan, AR memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek digital tiga dimensi yang tampak seperti bagian dari lingkungan fisik mereka melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata khusus.

3. Aplikasi Berbasis *Android*

Aplikasi berbasis *android* adalah aplikasi yang dijalankan pada perangkat seluler atau gadget yang menggunakan sistem operasi

Android. Aplikasi berbasis Android kini telah menjadi solusi praktis di berbagai bidang karena memberikan akses yang mudah dan efisien melalui perangkat seluler yang banyak digunakan di masyarakat.

4. Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah proses mengubah posisi, orientasi, atau ukuran objek geometri, seperti titik, garis, kurva, atau bidang, dalam ruang dua dimensi atau tiga dimensi. Transformasi ini memetakan objek dari satu posisi ke posisi lain sambil mempertahankan hubungan geometris antara komponen-komponennya. Transformasi geometri dapat direpresentasikan secara visual melalui gambar dan secara matematis dengan matriks.

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berikut pada Tabel 2.1 adalah tabel daftar penelitian terdahulu yang digunakan untuk mempermudah dalam mengetahui unsur-unsur kebaruaruan.

Tabel 2. 1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Tomi Listiawan dan Antoni (2021)	Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) pada materi transformasi geometri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan Media berbasis <i>Augmented Reality</i> 2. Penelitian Pengembangan 3. Menggunakan model ADDIE 4. Membahas materi transformasi geometri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terbatas pada fitur <i>Augmented Reality</i> saja 2. Fitur materi dan Animasi pada 3D model <i>Augmented Reality</i>
2	Yuli Tri Dianira S. M.	Penerapan Metode Transform	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan Media berbasis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membahas transformasi geometri

No	Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
	(2018)	asi Geometri pada Media Pembelajaran Peraturan Baris Berbaris Berbasis <i>Augmented Reality</i>	<i>Augmented Reality</i> 2. Membahas materi transformasi geometri	dengan pengintegrasian dengan Peraturan baris berbaris 2. Terbatas pada fitur <i>Augmented Reality</i> saja 3. Menggunakan metode kuantitatif
3	Fahrur Rozi, Rezal Ridlo Kurniawan, dan Farid Sukmana (2021)	Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Mata	1. Menggunakan Media berbasis <i>Augmented Reality</i> 2. Penelitian Pengembangan	1. Membahas materi bangun ruang 2. Menggunakan model prototype 3. Terbatas pada fitur <i>Augmented Reality</i> saja

No	Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Pelajaran Matematika		
4	Meria Ultra Gusteti, Widdyah Rahmalin, Khairul Azmi, dkk (2023)	Penggunaan <i>Augmented Reality</i> dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur	1. Menggunakan Media berbasis <i>Augmented Reality</i>	1. Metode studi literatur 2. Tidak berfokus pada satu materi matematika
5	Zulfa Amrina, Syafni Gustina Sari, Joni Alfino, Mahdiansyah (2022)	Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> untuk Meningkatkan	1. Menggunakan Media berbasis <i>Augmented Reality</i> 2. Penelitian Pengembangan	1. Model <i>waterfall</i> atau air terjun 2. Membahas materi bangun ruang

No	Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Kompetensi Mahasiswa		

1. Penelitian ini dilakukan oleh Tomi Listiawan dan Antoni (2021) dengan judul **“Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi transformasi geometri”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada materi transformasi geometri dengan menggunakan pengembangan ADDIE. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dan diuji coba pada 34 siswa kelas XI Perbankan 2 SMKN 2 Boyolangu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran tergolong layak berdasarkan evaluasi ahli media (71,25%), ahli materi pertama (62,5%), dan ahli materi kedua (73,75%). Respons siswa terhadap media ini mencapai 85,46%, yang termasuk kategori "Sangat Sesuai", dengan skor individual rata-rata $\geq 71,15\%$, yang tergolong "Layak".¹⁷
2. Penelitian ini dilakukan oleh Yuli Tri Dianira S. M. (2018) dengan judul **”Penerapan Metode Transformasi Geometri pada Media Pembelajaran Peraturan Baris Berbaris Berbasis *Augmented Reality*”**. Peraturan Baris Berbaris adalah pembelajaran penting bagi

¹⁷ Tomi Listiawan and Antoni, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Materi Transformasi Geometri,” *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)* 7, no. 1 (2021).

anggota resimen mahasiswa. Untuk mempermudah, digunakan teknologi *Augmented Reality* yang menampilkan objek 3D dan memungkinkan interaksi pengguna melalui metode transformasi geometri (skala, rotasi, translasi). Hasil uji coba Menunjukkan metode ini dapat diterapkan dengan baik, dengan 60% smartphone yang diuji berjalan normal dan lancar.¹⁸

3. Penelitian dilakukan oleh Fahrur Rozi, Rezal Ridlo Kurniawan, dan Farid Sukmana (2021) dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Pelajaran Matematika”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *Android*, buku katalog, dan menilai kualitas produk yang dihasilkan menggunakan model Prototype (mendengarkan pelanggan, merancang dan membuat prototype, serta menguji prototype). Langkah-langkah pengembangan meliputi penetapan materi matematika, pembuatan *marker*, desain dan pengkodean aplikasi, pembuatan file APK, serta pembuatan buku katalog. Pengujian dilakukan pada materi, fungsi aplikasi, portabilitas, dan usability. Hasil pengujian *Menunjukkan* bahwa materi aplikasi sesuai, fungsi aplikasi berjalan baik, aplikasi dapat beroperasi di lima versi *Android* berbeda, dan memperoleh skor usability 87% (sangat baik).¹⁹

¹⁸ Yuli Tri Dianira S. M., “Penerapan Metode Transformasi Geometri Pada Media Pembelajaran Peraturan Baris Berbaris Berbasis *Augmented Reality*” (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2018).

¹⁹ Fahrur Rozi, Rezal Ridlo Kurniawa, and Farid Sukmana, “Pengembangan Media Pembelajaran

4. Penelitian dilakukan oleh Meria Ultra Gusteti, Widdya Rahmalin, Khairul Azmi, dkk (2023) dengan judul “**Penggunaan *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur**”. Penelitian ini mengevaluasi aplikasi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan matematika dan dampaknya. Dengan metode studi literatur, peneliti menyelidiki penerapan AR dalam pembelajaran matematika. Hasil menunjukkan AR memperkaya pengalaman belajar dengan meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman, terutama dalam visualisasi konsep kompleks seperti geometri ruang dan grafik fungsi. AR juga meningkatkan motivasi siswa dan hasil belajar. Kemampuan AR mengonversi konsep abstrak menjadi visualisasi 3D memudahkan siswa memahami materi dari perspektif berbeda. AR juga mendukung siswa dengan kesulitan belajar, dengan menyajikan visualisasi yang memudahkan pemahaman konsep. Namun, terdapat tantangan dalam menerapkan AR, seperti kebutuhan sumber daya, pelatihan guru, dan integrasi ke kurikulum yang ada. Solusinya melibatkan pelatihan intensif bagi guru, peningkatan infrastruktur teknologi, dan riset lebih lanjut untuk materi AR khusus matematika. Sebagai kesimpulan, AR menawarkan potensi besar dalam pendidikan matematika, tetapi diperlukan kolaborasi antara peneliti, pendidik, dan praktisi untuk

Pengenalan Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Matematika,” *JIPPI : Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika* 6, no. 2 (2021).

integrasi yang optimal.²⁰

5. Penelitian dilakukan oleh Zulfa Amrina, Syafni Gustina Sari, Joni Alfino, Mahdiansyah (2022) dengan judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa. Media yang dikembangkan berupa AR Book Bangun Ruang yang dapat digunakan dalam Pembelajaran Matematika materi Bangun Ruang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (RnD), Model Pengembangan perangkat lunak waterfall. Model ini terdiri dari 5 tahapan yaitu *communication, planning, modelling, construction dan deployment*. AR Book Bangun Ruang sebagai produk dari penelitian ini diujicobakan pada mahasiswa Prodi PGSD yang mengambil mata kuliah Pembelajaran Matematika. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk melihat validitas, praktikalitas dan efektivitas produk yang dihasilkan. Data penelitian ini berupa data hasil lembar validitas oleh *expert*, hasil praktikalitas dari dosen dan mahasiswa dan data hasil belajar pada mata kuliah pembelajaran matematika. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Dari hasil penelitian dan hasil analisis data menunjukkan bahwa media

²⁰ Meria Ultra Gusteti et al., “Penggunaan Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur,” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5, no. 6 (2023).

pembelajaran yang dihasilkan valid, praktis dan efektif. Sehingga media pembelajaran matematika yang dihasilkan akan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa PGSD FKIP Universitas Bung Hatta.²¹

Berdasarkan uraian diatas belum ada penelitian yang mengembangkan media pembelajaran aplikasi *augmented reality* berbasis *Android* pada materi transformasi geometri yang memuat penjelasan materi, *augmented reality*, dan pengerjaan soal untuk latihan siswa dalam satu aplikasi media pembelajaran. Dikembangkannya media pembelajaran aplikasi *augmented reality* ini bertujuan agar pembelajaran matematika lebih interaktif, menarik, dan lebih menyenangkan sehingga membuat siswa lebih semangat untuk mengikuti pembelajaran matematika

B. Kajian Teori

1. Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima. Hal ini bertujuan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta minat siswa, sehingga proses pembelajaran dapat

²¹ Zulfa Amrina et al., "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2022).

berlangsung dengan lebih baik. Menurut Winkel dikutip dari Andi Kristanto, media pembelajaran adalah alat non-personal yang dirancang atau disediakan oleh pengajar untuk membantu proses pembelajaran dalam mencapai tujuan instruksional. Media ini berfungsi sebagai sarana pendukung yang memungkinkan siswa memahami materi secara efektif.²² Sementara itu menurut Gerlach dan Ely, sebagaimana dikutip oleh Arsyad, menyatakan bahwa media pembelajaran tidak hanya terbatas pada alat atau bahan, tetapi juga mencakup individu, peralatan, atau aktivitas yang menciptakan kondisi optimal bagi siswa untuk mendapatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Schramm menambahkan bahwa media pembelajaran adalah teknologi yang bertindak sebagai pembawa pesan untuk mendukung tujuan pembelajaran, sehingga siswa dapat menerima informasi dengan cara yang lebih terstruktur dan menarik.²³

Dari berbagai pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran mencakup berbagai alat, bahan, atau kegiatan yang membantu mencapai tujuan instruksional. Media ini dapat berupa cetak, pandang-dengar, atau teknologi modern yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna.

²² Andi Kristanto, *MEDIA PEMBELAJARAN* (Surabaya: Penerbit Bintang Surabaya, 2016).

²³ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2019).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam memanfaatkan media pembelajaran, terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan:²⁴

1) Optimalisasi Fungsi Media

Media pembelajaran memiliki peran utama dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Penggunaan media yang tepat dapat membantu guru menyampaikan materi dengan cara yang lebih efisien dan terstruktur.

2) Menciptakan Suasana Belajar yang Menyenangkan

Pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Dengan suasana yang kondusif, peserta didik lebih termotivasi untuk belajar, sehingga hasil belajar mereka pun cenderung meningkat.

3) Mengubah Konsep Abstrak Menjadi Konkret

Media pembelajaran membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah, karena media tersebut mampu menyajikan gambaran yang lebih nyata dan jelas.

4) Meningkatkan Pemahaman melalui Representasi Visual dan Fisik

Adanya media pembelajaran seperti benda nyata, gambar,

²⁴ Hamzah Pagarra et al., *Media Pembelajaran* (Makassar: Badan Penerbit UNM, 2022).

atau video memberikan representasi yang mendekati wujud aslinya. Hal ini membuat peserta didik merasa lebih terbantu dalam memahami materi.

5) Penerapan dalam Kehidupan Nyata

Media pembelajaran tidak hanya membantu dalam memahami materi di kelas, tetapi juga memberikan bekal keterampilan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, media pembelajaran berkontribusi dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan nyata di masa depan.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki manfaat dan peran penting, di antaranya:²⁵

1) Mewujudkan Konsep Abstrak Menjadi Nyata

Media pembelajaran berfungsi untuk menjadikan konsep abstrak lebih konkret dan mudah dipahami. Peserta didik dapat melihat miniatur atau replika benda yang mewakili bentuk aslinya, sehingga mempermudah pemahaman.

2) Menggantikan Benda Berbahaya atau Sulit Dihadirkan

Dalam situasi di mana objek asli terlalu berbahaya atau sulit untuk dibawa ke dalam kelas, media pembelajaran menjadi solusi dengan memberikan representasi yang aman dan

²⁵ Rahmi Mudia Alti and Vini Rizki, *Pengembangan Media Pembelajaran "Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0"* (Makassar: CV. Tohar Media, 2022).

praktis.

3) Mewakili Objek dengan Ukuran yang Ekstrem

Media pembelajaran dapat digunakan untuk menggantikan objek yang terlalu kecil atau terlalu besar, sehingga siswa dapat melakukan pengamatan dengan lebih jelas dan terarah.

4) Mengamati Perubahan Gerakan yang Tidak Kasatmata

Benda dengan gerakan yang terlalu cepat atau terlalu lambat dapat diamati dengan bantuan media pembelajaran yang mendukung visualisasi gerakan tersebut. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif bagi peserta didik.

2. *Augmented Reality*

a. Pengertian *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Caudell dan David Mizell pada tahun 1990 ketika mereka bekerja di Boeing Aerospace. *Augmented Reality* adalah media berbasis tiga dimensi yang biasanya diterapkan melalui perangkat *Android*, di mana objek yang ditampilkan AR dapat menciptakan persepsi baru yang memungkinkan interaksi dengan lingkungan nyata secara real-time.²⁶

Augmented Reality adalah perpaduan antara dunia nyata dan virtual yang diciptakan menggunakan aplikasi komputer,

²⁶ Ani Ismayani, *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality* (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2020).

dengan objek yang dihasilkan dapat berupa teks, animasi, model 3D, atau video ungkap Siti Nazilah dan Fajar Saepul Ramdhan.²⁷

Dari beberapa pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* adalah teknologi yang menampilkan objek virtual tiga dimensi atau gambar buatan komputer yang tampak seperti bagian dari dunia nyata. AR juga membantu membuat proses pembelajaran lebih menarik dan jelas, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Augmented Reality memiliki beberapa metode untuk memunculkan objek dalam layar smartphone, dalam aplikasi ARTRI ini peneliti menggunakan metode *marker based tracking*. *Marker based tracking* merupakan salah satu metode untuk memunculkan *Augmented Reality* yang menggunakan penanda berupa objek dua dimensi dengan pola tertentu yang dikenali oleh komputer melalui kamera atau webcam yang terhubung. Penandaan tersebut biasanya berbentuk ilustrasi hitam putih dengan pinggiran tebal di sekelilingnya.²⁸ *Marker* merupakan pola atau acuan yang dicetak dan dapat dikenali oleh kamera. Pola terdiri dari garis tepi dan gambar yang berbentuk pola, umumnya berwarna hitam putih. Untuk mengenali objek dalam gambar, ukuran, posisi dan orientasi objek relatif terhadap garis acuan yang

²⁷ Siti Nazilah and Fajar Saepul Ramdhan, "Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis *Android* Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking," *Jurnal Ikra-ITH Informatika* 5, no. 2 (2021).

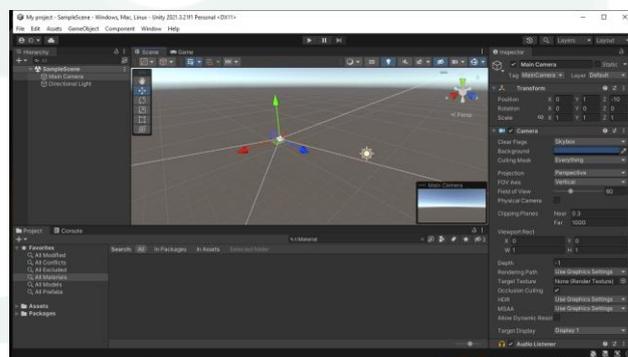
²⁸ Risyana Setyawan and Afdhol Dzikri, "Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah," *Jurnal Simetris* 7, no. 1 (2016).

digunakan diperhitungkan sebagai fitur.²⁹

Proses pembuatan *Augmented Reality* menggunakan beberapa aplikasi bantuan, sebagai berikut :

1) Unity Engine

Unity Engine merupakan software utama dalam pembuatan aplikasi AR. Unity memiliki peran sebagai tempat penyusunan atau pembuatan aplikasi. Pada dasarnya unity 3D digunakan oleh banyak developer game untuk membuat game nya sendiri. Salah satu cara membuat aplikasi AR, unity digunakan sebagai penyusun dari komponen-komponen yang telah dibuat oleh *software* lainnya.



Gambar 2. 1

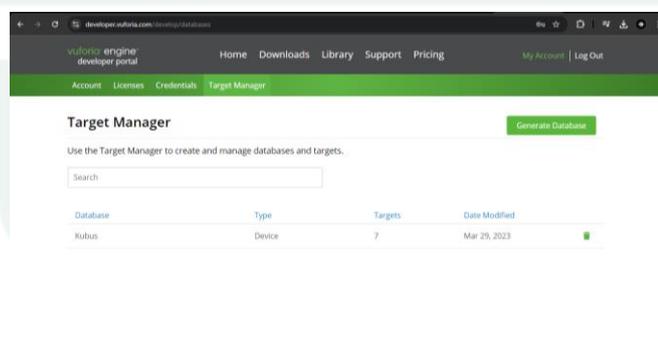
Tampilan Awal Unity Engine

2) Vuforia SDK

Vuforia adalah kit pengembangan perangkat lunak *Augmented Reality* (SDK) untuk perangkat seluler yang

²⁹ Iman Nurul Fadli and Usep Mohamad Ishaq, "Aplikasi Pengenalan Huruf Dan Makharijul Huruf Hijaiyah Dengan Augmented Reality Berbasis *Android*," *Jurnal Sistem Komputer* 8, no. 2 (2019).

memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia SDK sendiri mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat berbasis iOS dan *Android*. Vuforia menggunakan teknologi computer vision untuk mendeteksi dan melacak gambar planar (image target).³⁰ Vuforia digunakan sebagai jembatan agar program kamera AR yang telah dibuat dengan unity 3D dapat berjalan dengan baik di *Android* pengguna. Jadi, ketika kamera diarahkan ke *marker* atau image target yang telah dibuat, kamera akan secara otomatis memunculkan objek yang telah diatur untuk keluar pada software unity Engine.



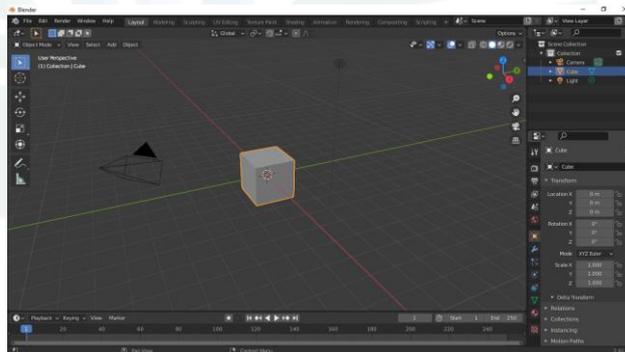
Gambar 2. 2

Tampilan Web Vuforia

³⁰ Rudi Santoso, "PEMBANGUNAN AUGMENTED REALITY DENAH MUSEUM GEOLOGI BANDUNG MENGGUNAKAN METODE MARKERLESS BERBASIS *ANDROID*" (Universitas Komputer Indonesia, 2014).

3) Blender 3D

Blender merupakan sebuah software pemodelan animasi 3D yang memiliki fitur game engine.³¹ Selain karena software ini gratis, blender 3D memiliki fitur yang cukup lengkap dibandingkan dengan software 3D berbayar lainnya. Blender 3D memiliki peran sebagai pembuat 3D model animasi pergerakan yang ditampilkan pada AR saat *marker* terdeteksi atau ter *scan*.



Gambar 2. 3

Tampilan Awal Blender 3D

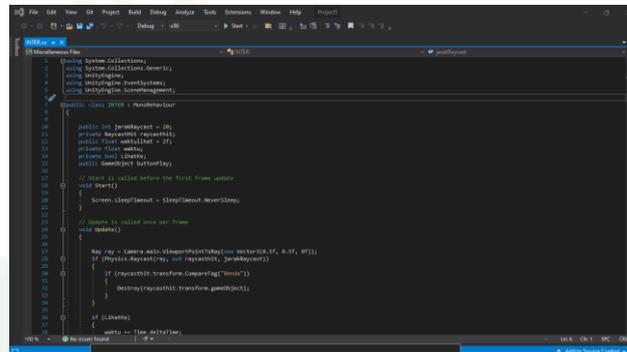
4) Visual Studio

Secara umum Visual Studio adalah editor kode atau teks editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Windows, Linux dan macOS.³² Visual studio code atau bisa kita sebut Vscode memiliki peran yang cukup krusial dalam pembuatan

³¹ Kresno Murti Mulyono and Hanif Al Fatta, "Pembuatan Game Labirin Dengan Menggunakan Blender 3D," *Data Manajemen Dan Teknologi Informasi (DASI)* 13, no. 2 (2012).

³² Bruce Johnson, *Visual Studio Code: End-To-End Editing And Debugging Tools For Web Developers* (New Jersey: John Wiley & Sons, 2019).

aplikasi ARTRI ini. Vscode berguna untuk membuat apa yang telah diatur oleh unity 3D bisa bekerja sesuai perintah.



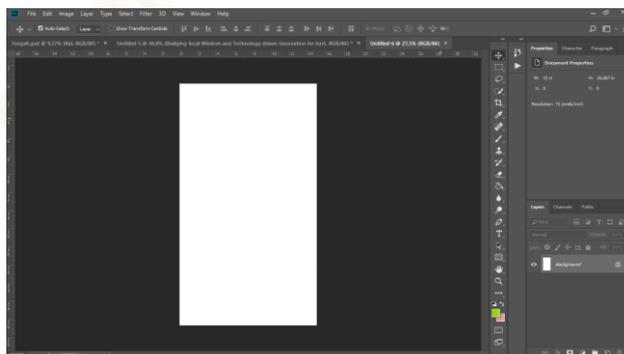
Gambar 2. 4

Tampilan Awal Visual Studio Code

5) Photoshop

Adobe Photoshop adalah perangkat lunak yang paling umum digunakan untuk mengedit atau memanipulasi gambar.³³ Seperti pada fungsi nya secara umum, photoshop memiliki peran untuk membuat atau mengedit tampilan antarmuka aplikasi AR. Tampilan antarmuka aplikasi merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan aplikasi. Hal itu karena tampilan awal yang dilihat oleh pengguna akan membuat pengguna menilai apakah aplikasi tersebut layak digunakan atau tidak.

³³ Laurentia Lisa Setiawan, *Tutorial Praktis PHOTOSHOP CS3* (Yogyakarta: Neotekno, 2008).



Gambar 2. 5

Tampilan Awal Photoshop

b. Manfaat *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) memiliki potensi besar dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, sehingga membantu pemahaman dan representasi struktur model suatu objek. Teknologi ini memberikan kemudahan dalam menyajikan informasi yang sulit divisualisasikan secara langsung. Saat ini, AR telah banyak diterapkan di berbagai bidang seperti permainan (game), kedokteran, dan pemrosesan citra (image processing). Namun, penerapan AR dalam dunia pendidikan masih terbilang minim dibandingkan bidang lainnya.

Pionir dalam teknologi ini, Ivan Sutherland, pada tahun 1968, mengembangkan berbagai perangkat inovatif yang memungkinkan pengguna tidak hanya melihat tetapi juga mendengar dan merasakan objek di dunia virtual. Teknologi yang dirancang oleh Sutherland mencakup simulasi yang kaya imajinasi

hingga perangkat yang memperkuat interaksi antara pengguna dengan dunia maya maupun dunia nyata. Konsep-konsep ini menjadi dasar dari perkembangan AR modern yang terus membuka peluang baru, termasuk dalam revolusi metode pembelajaran di dunia pendidikan.³⁴

3. Aplikasi Berbasis *Android*

a. Pengertian Aplikasi Berbasis *Android*

Aplikasi adalah program yang dirancang untuk menjalankan fungsi tertentu tergantung pada tujuannya, kebutuhan pengguna, dan sifat aplikasi itu sendiri. Tergantung spesifikasi dan keunggulan yang ditawarkan, aplikasi bisa digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari hiburan, pendidikan, hingga produktivitas. Akses dan fungsionalitas aplikasi yang mudah membuatnya semakin relevan dalam kehidupan sehari-hari.³⁵

Sedangkan *Android* merupakan sistem operasi berbasis *Linux* yang dikembangkan untuk perangkat seluler. Sistem operasi ini mencakup komponen-komponen utama seperti sistem operasi, middleware dan berbagai aplikasi. Karena sifatnya yang open source, *Android* menawarkan fleksibilitas kepada pengembang untuk membuat berbagai jenis aplikasi

³⁴ Ilmawan Mustaqim, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 13, no. 2 (2016).

³⁵ Syafriah Fachri Pane, Wahyu Kurnia Sari, and Zanwar Arif Wicaksono, *Membuat Aplikasi Pengolahan Data Administrasi Barang Menggunakan Aplikasi Apex Online* (Kreatif, 2020).

yang dapat berjalan di perangkat Android.³⁶

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan, aplikasi berbasis *android* adalah aplikasi yang dijalankan pada perangkat seluler atau gadget yang menggunakan sistem operasi Android. Aplikasi berbasis Android kini telah menjadi solusi praktis di berbagai bidang karena memberikan akses yang mudah dan efisien melalui perangkat seluler yang banyak digunakan di masyarakat.³⁷

b. Keunggulan aplikasi berbasis *Android*

Aplikasi pembelajaran berbasis Android ini memiliki sejumlah keunggulan yang dirancang untuk mendukung pengalaman belajar siswa secara maksimal.³⁸

- 1) Kemudahan Penggunaan
- 2) Dapat diakses dengan mudah
- 3) Aksesibilitas Online dan Offline
- 4) Pengguna android yang cukup banyak³⁹

Keunggulan-keunggulan ini menjadikan aplikasi pembelajaran berbasis Android sebagai solusi efektif dan efisien

³⁶ Joni Karman, Hardi Mulyono, and A. Taqwa Martadinata, *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Studi Kasus Aplikasi SIG Pariwisata* (Yogyakarta: Deepublish, 2019).

³⁷ Ratrie Lara Ditha, Sri Tita Faulina, and Wisnumurti, "RANCANG BANGUN APLIKASI LAYANAN PENGADUAN PADA DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN OKU BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO," *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIK)* 14, no. 2 (2023).

³⁸ Muhamad Riyan, "PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA PEMBELAJARAN TEKS EKSPOSISI," *DIKSI* 29, no. 2 (2021), <https://doi.org/10.21831/diksi.v29i2.36614>.

³⁹ StatCounter, "Mobile Operating System Market Share Indonesia," 2024, <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>.

dalam mendukung proses belajar-mengajar di era digital.

4. Pengertian Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah perubahan posisi, ukuran, atau bentuk suatu objek geometris tanpa mengubah karakteristik dasarnya.⁴⁰

Dalam matematika, transformasi geometri memungkinkan kita untuk memindahkan, memutar, mencerminkan, atau mengubah ukuran bentuk geometris dengan cara yang teratur dan terprediksi.⁴¹

b. Jenis-jenis Transformasi Geometri:

1. Translasi (Pergeseran)
2. Rotasi (Perputaran)
3. Refleksi (Pencerminan)
4. Dilatasi (Perbesaran/Pengecilan)

c. Pentingnya Transformasi Geometri:

1. Dalam arsitektur dan desain: untuk merancang bangunan dan pola

Transformasi geometri sangat penting dalam **arsitektur** dan

desain karena membantu merancang bangunan, pola, dan elemen dekoratif yang unik dan inovatif.

2. Dalam komputer grafis: untuk animasi dan efek visual

Transformasi geometri merupakan fondasi dalam

komputer grafis, terutama dalam menciptakan **animasi**, **efek**

visual, dan **model 3D**.

⁴⁰ Istiqomah, *Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum* (SMAN 5 Mataram, 2020).

⁴¹ Subchan et al., *MATEMATIKA Kelas IX* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2018).

3. Dalam kartografi: untuk membuat proyeksi peta

Dalam **kartografi** atau pembuatan peta, transformasi geometri digunakan untuk menciptakan **proyeksi peta**, yang merupakan representasi permukaan bumi pada bidang datar.

4. Dalam fisika: untuk menggambarkan pergerakan dan perubahan objek

Dalam **fisika**, transformasi geometri digunakan untuk menggambarkan **pergerakan, perubahan bentuk, dan interaksi objek** di ruang fisik.

d. Translasi (Pergeseran)

Translasi adalah transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang dengan jarak dan arah yang sama. Ini seperti menggeser objek tanpa memutar atau mengubah ukurannya.⁴²

1. Bagaimana Cara menghitung translasi?

Jika suatu titik $A(x, y)$ ditranslasikan sejauh a pada sumbu x dan b pada sumbu y , maka koordinat baru titik tersebut adalah $A'(x + a, y + b)$.

Contoh:

Titik $P(2, 1)$ ditranslasikan 2 unit ke kanan dan 4 unit ke atas.

$$\text{Koordinat baru: } P'(2 + 2, 1 + 4) = P'(4, 5)$$

2. Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari:

⁴² Subchan et al.

- a) Pergerakan lift dalam Gedung
- b) Penyusunan barang di rak supermarket
- c) Pergerakan kendaraan di jalan raya
- d) Pergerakan bidak pada permainan catur

e. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi adalah transformasi yang mencerminkan setiap titik pada bidang terhadap garis atau titik tertentu.

1. Jenis-jenis Refleksi:

- a) Terhadap sumbu x : $(x, y) \rightarrow (x, -y)$
- b) Terhadap sumbu y : $(x, y) \rightarrow (-x, y)$
- c) Terhadap garis $y = x$: $(x, y) \rightarrow (y, x)$
- d) Terhadap garis $y = -x$: $(x, y) \rightarrow (-y, -x)$
- e) Terhadap titik $(0,0)$: $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$

Contoh:

Refleksi titik $P(3, 2)$ terhadap sumbu x .

$P'(3, -2)$

2. Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari:

- a) Bayangan pada cermin datar
- b) Desain motif batik yang simetris
- c) Arsitektur bangunan yang memiliki simetri bilateral

f. Rotasi (Perputaran)

Rotasi adalah transformasi yang memutar setiap titik pada bidang dengan sudut tertentu terhadap titik pusat rotasi.⁴³

1. Bagaimana cara menghitung rotasi

Untuk rotasi berlawanan arah jarum jam, bisa diartikan dengan pusat rotasi $(0, 0)$ sebagai berikut :

- a) Rotasi sebesar $90^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$
- b) Rotasi sebesar $180^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$
- c) Rotasi sebesar $270^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$

Untuk rotasi searah jarum jam, bisa diartikan dengan pusat rotasi $(0, 0)$ sebagai berikut :

- a) Rotasi sebesar $90^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$
- b) Rotasi sebesar $180^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$
- c) Rotasi sebesar $270^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$

Contoh:

Hitung Rotasi titik $P(2, 1)$ sebesar 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$.

$$A(a, b) \rightarrow A'(-b, a), \text{ Jadi, } P'(-1, 2)$$

2. Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari:

- a) Perputaran jarum jam
- b) Gerakan baling-baling kipas angin

⁴³ Subchan et al.

- c) Rotasi bumi pada porosnya
- d) Dilatasi (Perbesaran/Pengecilan)

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran suatu objek tanpa mengubah bentuknya. Faktor skala menentukan apakah objek diperbesar atau diperkecil.⁴⁴

1. Bagaimana cara menghitung dilatasi?

Untuk dilatasi titik $A(x, y)$ dengan faktor skala k dan pusat

$O(0,0)$:

$$x' = kx$$

$$y' = ky$$

Untuk skala k dan pusat $O(a, b)$. * $a, b > 0$

$$x' = k(x - a) + a$$

$$y' = k(y - b) + b$$

Contoh:

Dilatasi titik $P(2, 3)$ dengan faktor skala 2 dan pusat $O(0,0)$.

$$x' = 2 \times 2 = 4$$

$$y' = 2 \times 3 = 6$$

Jadi, $P'(4, 6)$

2. Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari:

- a. Penggunaan mikroskop untuk memperbesar objek kecil
- b. Pembuatan miniatur bangunan dalam arsitektur

⁴⁴ Subchan et al.

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model penelitian pengembangan atau yang populer disebut Research and Development (R&D). Menurut Tuckman dalam catatan kaki setyosari pengertian penelitian ini merupakan sebuah usaha yang dilakukan secara sistematis untuk memberikan sebuah jawaban atas permasalahan yang sedang terjadi.⁴⁵ Sugiono menyatakan metode Research and Development merupakan sebuah metode untuk menghasilkan sebuah produk yang kemudian diuji coba tingkat keefektifannya.⁴⁶

Dari pengertian beberapa ahli, maka yang dimaksud penelitian R&D yaitu sebuah penelitian untuk mengembangkan suatu produk yang dapat diuji cobakan dalam dunia Pendidikan. Metode R&D memiliki banyak model pengembangan namun yang akan peneliti gunakan adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*). ADDIE merupakan model R&D yang dikembangkan oleh Molenda dan Reiser. Menurutnya model ADDIE merupakan model R&D yang umum dan sesuai untuk penelitian pengembangan.⁴⁷

⁴⁵ Yudi Hari Rayanto, *Penelitian Pengembangan Model Adii Dan R2D2 : Teori Dan Praktik* (Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020).

⁴⁶ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2009).

⁴⁷ Siti Rohaeni, "Pengembangan Sistem Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum 2013

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian ini sesuai dengan model pengembangan yang peneliti gunakan yaitu menggunakan tahapan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap awal yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan dan mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi. Pada proses ini peneliti mulai melakukan identifikasi terhadap materi yang akan dipelajari siswa serta media pembelajaran yang sering digunakan. Kurikulum yang sedang diberlakukan oleh pihak sekolah serta cara guru dalam menyampaikan materi pembelajaran selama di kelas. Setelah peneliti mengetahui permasalahan serta kebutuhan, maka peneliti akan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat sarana dan prasarana yang ada di sekolah.

2. Desain (*Design*)

Dalam tahap perancangan media pembelajaran Aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI) yaitu:

- a) Penyusunan kerangka ide aplikasi yang akan dibuat
- b) Mengumpulkan dan Menyusun materi yang akan dimasukkan di dalam aplikasi yang disesuaikan dengan KI/KD

- c) Menyusun soal yang akan digunakan untuk kuis pada aplikasi
- d) Mendesain *user interface* aplikasi software Photoshop
- e) Membuat model 3D transformasi geometri untuk tampilan *Augmented Reality*
- f) Menyusun aplikasi menggunakan software Unity sebagai game engine yang digunakan untuk menyusun aplikasi

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini adalah proses pengembangan produk. yang kemudian produk yang didesain di nilai dan divalidasi oleh para ahli produk yang akan diujicobakan kepada peserta didik.⁴⁸ Dalam proses validasi maka akan ditemukan sebuah perbaikan produk yang diambil dari saran dan kritikan oleh para ahli, seperti ahli media dan ahli Bahasa yang akan dijadikan rujukan untuk proses perbaikan hingga produk layak digunakan atau diujicobakan kepada peserta didik.

4. Implementasi (*Implementation*)

Setelah melakukan proses penilaian oleh para ahli dan perbaikan produk maka langkah selanjutnya adalah uji coba kepada peserta didik. Penerapan produk dilakukan selama peserta didik melakukan proses pembelajaran yang disesuaikan dengan modul ajar. Media yang akan digunakan adalah media yang berbasis

⁴⁸ Rayanto, *Penelitian Pengembangan Model Adii Dan R2D2 : Teori Dan Praktik*.

Aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI). Pelaksanaan ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan media melalui respon dan hasil belajar peserta didik.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir melakukan evaluasi apakah media yang dikembangkan berhasil sesuai dengan harapan. Evaluasi menggunakan evaluasi formatif dengan tujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan.⁴⁹

C. Uji Coba Produk

Uji coba merupakan tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian pengembangan. Tahapan ini bertujuan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran yang sedang dikembangkan, dalam proses uji coba produk terbagi menjadi dua yaitu coba kontruksi (uji validasi oleh para ahli), serta uji lapangan (uji coba kelompok kecil dan kelompok besar).

1. Uji Konstruksi (Validasi para ahli)

Uji konstruksi bertujuan untuk mengetahui kevalidan media yang dikembangkan, uji konstruksi dilakukan dengan penilaian media yang sudah di desain, dan di validasi oleh ahli materi dan ahli media.

Validasi dilakukan oleh ahli pendidikan dengan memiliki kualifikasi minimal pendidikan Magister atau jabatan fungsional Lektor.

⁴⁹ Rayanto.

Sedangkan validasi media dilakukan oleh dosen ahli media pembelajaran minimal pendidikan Magister. Hasil validasi tersebut digunakan untuk perbaikan aplikasi ARTRI sebelum dilakukan uji coba lapangan.

2. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan setelah media pembelajaran telah divalidasi atau dinilai oleh para ahli. Setelah melalui revisi produk sesuai saran dari para ahli maka media pembelajaran telah siap untuk dilakukan uji coba lapangan kepada peserta didik. Uji coba lapangan dilakukan pada saat pembelajaran dikelas dengan jumlah siswa 32 siswa kelas IX C SMPN 6 Jember.

D. Desain Uji Coba

Desain uji coba merupakan gambaran penilaian suatu produk untuk mengetahui kelayakan suatu produk. Pada tahap ini uji coba bertujuan untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan pada suatu produk yang kemudian akan dilakukan perbaikan. Desain uji coba ini menerima saran dan kritikan sebagai revisi produk yang akan dihasilkan agar benar benar layak dikembangkan sebagai media pembelajaran.

1. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini, disajikan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Subjek Uji Coba

No	Subjek Validasi	Nama
1	Ahli Materi	Anas Ma'ruf Annizar, M.Pd
2	Ahli Media	Masrurotullaily, S.Si., S.Pd., M.Sc.
3	Responden	Siswa Kelas IX C

2. Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (R&D) dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat keefektifan, efisiensi, dan atau daya tarik dari produk yang dihasilkan.⁵⁰ Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ada dua bagian, yaitu data dari evaluasi pertama berupa data hasil review ahli media dan evaluasi kedua berupa hasil review ahli materi. Data yang telah diperoleh tersebut terdiri dari dua data yang dikembangkan, yaitu:

a. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang diperoleh dari berbagai sumber, dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang bermacam-macam, dan dilakukan secara terus menerus.⁵¹

Data ini berupa saran dan komentar terkait produk media edukasi yang dikembangkan yaitu media pembelajaran Aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI) dan disajikan dalam bentuk deskriptif.

b. Data Kuantitatif

⁵⁰ Pedoman Karya Tulis Ilmiah Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021.

⁵¹ Sugiyono, dalam *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development* (Bandung: Alfabeta, 2022), 366.

Data ini berupa angka dari hasil uji coba untuk mengukur kevalidan produk yang akan dikembangkan. Data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung berupa bilangan atau angka. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket penilaian validator dan penilaian peserta didik.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan angket sebagai alat utama pengumpulan data. Angket berupa pertanyaan tertulis yang disusun secara sistematis digunakan untuk mengumpulkan jawaban, pendapat atau informasi dari responden terpilih.⁵² Alat ini memfasilitasi pengumpulan data yang efisien untuk mendukung analisis dan menarik kesimpulan.

a. Angket

1) Angket Validasi Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Bapak Anas Ma'ruf Annizar, M.Pd sebagai dosen yang ahli materi Matematika khususnya dalam bidang geometri. Kisi-kisi angket ahli materi disajikan pada tabel 3.2 dibawah ini

⁵² Iskandar, *Metode Penelitian Dan Dakwah* (Pasuruana: CV. Penerbit Oira Media, 2022).

Tabel 3. 2⁵³

Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Butir Soal
Kesesuaian dan Kemudahan	1. Kesesuaian materi yang disampaikan	1
	2. Kelengkapan materi	1
	3. Kesesuaian tujuan pembelajaran	1
	4. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	1
	5. Kemanfaatan materi menambah pengetahuan dan wawasan	1
	6. Kemudahan memahami materi	1
	7. Ketepatan urutan materi	1
Kemenarikan dan sederhanaan	1. Kemenarikan informasi /materi	1
	2. Memberikan motivasi pada siswa	1
	3. Kebakuan Bahasa yang digunakan	1
	4. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	1
	5. Manfaat materi	1
Jumlah Pertanyaan		12

2) Angket Validasi Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Ibu Masrurrotullaily, S.Si.,

S.Pd., M.Sc. yang memiliki keahlian dalam bidang teknologi pembelajaran. Penilaian ahli media meliputi visualisasi dan fungsi media. Kisi-kisi angket ahli media seperti pada table 3.3 berikut.

⁵³ Ade Siswanto, "PENGEMBANGAN MEDIA E- POSTER BERBASIS SOFTWARE ADOBE PHOTOSHOP MATERI PERTEMPURAN 10 NOVEMBER 1945" (Universitas Jambi, 2021).

Tabel 3. 3⁵⁴

Kisi-kisi angket ahli media

Aspek	Indikator	Butir Soal
Tampilan	Gambar mudah di pahami	2
	Teks dapat terbaca dengan baik	2
	Kejelasan warna gambar	1
	Kejelasan uraian materi	1
Aksesibilitas	Kemampuan media memfasilitasi siswa dalam belajar	1
	Kinerja media	3
	Kemudahan dalam mengakses media	1
	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi	2
Jumlah		13

3) Angket respon Peserta Didik

Lembar responden peserta didik diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penerapan media pembelajaran Aplikasi *Augmented Reality* Bangun Transformasi Geometri (ARTRI).

Angket respon siswa diberikan kepada peserta didik kelas IX C SMPN 6 Jember. Angket ini diisi pada sesi akhir uji coba. Angket respon siswa digunakan untuk menggali data tentang kepraktisan media pembelajaran. Kisi-kisi angket respon siswa dijelaskan pada tabel 3.4 berikut:

⁵⁴ Siswanto.

Tabel 3. 4
Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Indikator	Nomor Butir soal
1	Kombinasi susunan antara tulisan, gambar, dan model 3D Augmented Reality dalam media ini terlihat menarik dan serasi.	1
2	Kemudahan memasang media	1
3	Kemudahan menggunakan media	1
4	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti.	1
5	Materi pada media ini membantu memahami konsep Transformasi Geometri.	1
6	Keberadaan model 3D Augmented Reality mendukung pemahaman materi secara visual.	1
7	Soal-soal dalam media ini dapat diselesaikan secara mandiri dengan mengikuti langkah-langkah yang disediakan.	1
8	Penyajian materi Transformasi Geometri dalam media ini terasa menarik dan tidak membosankan.	1

b. Soal Tes

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes yang diberikan kepada siswa dalam bentuk posttest. Tes tersebut terdiri atas 10 butir soal pilihan ganda yang dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi "Transformasi Geometri". *Posttest* ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam menilai efektivitas media pembelajaran. Detail mengenai soal tes dapat ditemukan pada bagian lampiran.

Untuk perhitungan hasil *posttest*, dilakukan perhitungan masing-masing skor 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Dengan cara perhitungan skor total sebagai berikut:⁵⁵

$$\text{Nilai akhir: } \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan Ketuntasan:

- 1 KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) = 75
- 2 Status: Tuntas jika nilai ≥ 75 , Tidak Tuntas jika nilai < 75

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan yaitu :

a. Teknik Analisis Kualitatif Deskriptif

Teknik analisis data kualitatif diperoleh dari saran, kritikan dari para ahli, tenaga pendidik dan peserta didik melalui angket yang telah peneliti susun. Data tersebut kemudian dijadikan acuan untuk merevisi produk.

b. Teknik Analisis Data Kuantitatif

Untuk mengetahui skor akhir yang diperoleh maka peneliti menggunakan analisis data kuantitatif yaitu :

1) Analisis angket validitas

Untuk menganalisis tingkat validitas media pembelajaran,

⁵⁵ Reyner Jonathan, “[Info] Perhitungan Total Nilai Pada Tugas Esai,” Ruangguru, 2021, <https://www.ruangguru.com/ruangkelas/komunitas/perhitungan-total-nilai>.

peneliti menggunakan skala *Likert* yang terdiri dari serangkaian pertanyaan terstruktur. Pertanyaan-pertanyaan ini dirancang untuk menilai aspek media dan materi. Kemudian diselesaikan oleh para ahli di setiap bidang, dengan menetapkan item daftar periksa berdasarkan penilaian mereka, seperti pada table 3.5 dibawah ini.

Tabel 3. 5
Kriteria Skala *Likert* (Kevalidan media)

Nilai	Kriteria
4	Sangat setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Setelah itu untuk mengukur tingkat keabsahan hasil penilaian para ahli dihitung dengan menggunakan rumus yang berkaitan dengan pendapat Arikunto, sebagai berikut.⁵⁶

$$V = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Nilai persen validasi ahli yang dicari

x = Total skor empirik yang didapatkan dari para ahli

xi = Total Skor Maksimal

⁵⁶ Arikunto Suharsimi, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).

Setelah menghitung hasil penilaian dari para ahli, selanjutnya masukan hasil perhitungan dengan kriteria validitas seperti pada table 3.6 untuk mengukur tingkat kevalidan nya.

Tabel 3. 6⁵⁷

Kriteria Validitas

Nilai	Kriteria
75% - 100%	Valid
50% - 74%	Cukup Valid
25% - 49%	Kurang Valid
0% - 24%	Tidak Valid

Rentang nilai 75%-100% menunjukkan kategori valid, yang berarti media pembelajaran sangat layak digunakan. Nilai dalam rentang 50%-74% dikategorikan cukup valid, menunjukkan media tersebut memerlukan sedikit revisi. Sementara itu, nilai 25%-49% termasuk dalam kategori kurang valid, yang mengindikasikan perlunya perbaikan signifikan. Rentang nilai 0%-24% masuk kategori tidak valid, menandakan media pembelajaran tidak layak digunakan tanpa perbaikan menyeluruh. Kriteria ini membantu peneliti dalam mengevaluasi dan memperbaiki kualitas media pembelajaran berdasarkan masukan dari para ahli.

2) Analisis kepraktisan (angket respon siswa)

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk mengevaluasi tingkat kegunaan dan kepraktisan penggunaan

⁵⁷ Suharsimi.

produk yang dikembangkan. Analisis kepraktisan biasanya dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner respon pengguna yaitu siswa. Proses analisis meliputi penilaian terhadap berbagai aspek seperti kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, kegunaan dan kesesuaian produk dengan kebutuhan pengguna. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner yang menggunakan skala penilaian 1 sampai 4 poin dan diisi oleh responden setelah mencoba produk. Hasil analisis ini memberikan informasi penting untuk menyempurnakan produk agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk kriteria penilaian pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3. 7

Kriteria Skala *Likert* (Kepraktisan Produk)

Nilai	Kriteria
4	Sangat setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Untuk menganalisis hasil angket menggunakan rumus:⁵⁸

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

⁵⁸ I Made Tegeh, I Nyoman Jampel, and Ketut Pudjawan, *Model Penelitian Pengembangan* (Singaraja: Graha Ilmu, 2014).

Keterangan:

\bar{x} = Nilai rata rata

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh siswa

N = Banyak siswa

Hal yang perlu dilakukan sebelum menggolongkan nilai rata-rata ke dalam kriteria kepraktisan yaitu mencari mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi), menggunakan rumus berikut :

$$i = \frac{1}{2} (\text{Skor maksimal} + \text{Skor minimal})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{Skor maksimal} - \text{Skor minimal})$$

Kemudian hasil nilai kepraktisan dari respon peserta didik dikategorikan dengan menggunakan pedoman seperti pada tabel dibawah:⁵⁹

Tabel 3. 8
Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria
$\bar{x} \geq Mi + 1,5 SDi$	Sangat Praktis
$Mi + 0,5 SDi \geq \bar{x} > Mi + 1,5 SDi$	Praktis
$Mi - 0,5 SDi \geq \bar{x} > Mi + 0,5 SDi$	Cukup Praktis
$Mi - 1,5 SDi \geq \bar{x} > Mi - 0,5 SDi$	Kurang Praktis
$Mi - 1,5 SDi > \bar{x}$	Tidak Praktis

Media atau metode pembelajaran yang masuk dalam kategori Sangat Praktis menunjukkan tingkat optimal dan daya guna yang sangat tinggi, mendukung proses pembelajaran secara optimal tanpa kendala berarti. Kategori Praktis

⁵⁹ Tegeh, Jampel, and Pudjawan.

mencerminkan media yang masih memerlukan sedikit perbaikan. Cukup Praktis menunjukkan media yang dapat digunakan tetapi memerlukan penyesuaian agar lebih optimal. Sementara itu, Kurang Praktis menggambarkan media dengan banyak keterbatasan yang menghambat proses pembelajaran sehingga membutuhkan perbaikan besar. Adapun media dalam kategori Tidak Praktis dianggap tidak mendukung pembelajaran secara memadai dan memerlukan revisi menyeluruh atau penggantian.

3) Analisis data keefektifan

Analisis keefektifan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan persentase ketuntasan kelas, Metode ini memungkinkan peneliti menilai sejauh mana pencapaian hasil belajar siswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Dengan menghitung persentase ketuntasan, peneliti dapat mengetahui proporsi siswa yang berhasil mencapai tingkat ketuntasan tertentu pada tes yang diberikan. Analisis efektivitas ini bertujuan untuk mengukur dampak produk dalam meningkatkan pemahaman siswa dan efektivitas produk dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Perhitungan persentase ketuntasan sebagai berikut:⁶⁰

$$K = \frac{JT}{JS} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Presentase ketuntasan

JT = Jumlah siswa tuntas

JS = Jumlah total siswa

Hasil belajar individu dikatakan tuntas apabila siswa memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75 sesuai dengan yang telah ditentukan oleh SMPN 6 Jember. Kemudian media pembelajaran dikatakan efektif apabila nilai persentase ketuntasan keseluruhan atau kelas dikategorikan dengan tabel 3.9 berikut:

Tabel 3. 9⁶¹
Kriteria Kefektifan

Nilai	Kriteria
90%- 100%	Sangat Efektif
80% - 89%	Efektif
65% - 79%	Cukup Efektif
55% - 64%	Kurang Efektif
0%-54%	Tidak Efektif

Hasil perhitungan ketuntasan keseluruhan kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria keefektifan dengan

⁶⁰ Vemsi Damopolii, Nursiya Bito, and Resmawan, "EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI SEGIEMPAT," *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)* 1, no. 2 (2019).

⁶¹ Julsyam Fitra and Hasan Maksun, "Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Dengan Aplikasi Powtoon Pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK," *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2021): 1–13.

rentang nilai 90%-100% dikategorikan sangat Efektif, 80% - 89% Efektif, 65% - 79% cukup Efektif, dan 55% - 64% kurang Efektif, dan 0% - 54% tidak efektif.



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Riset ini menghasilkan sebuah media pembelajaran aplikasi Augmented Reality pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMP Negeri 6 Jember Tahun Pelajaran 2024/2025. Yang telah dilakukan dengan beberapa tingkatan, Penilaian validasi dari para ahli terhadap media pembelajaran, respon siswa terhadap media pembelajaran aplikasi Augmented Reality, sudah dikembangkan dan angket diberikan kepada siswa. Uji coba media pada siswa kelas IX C SMP Negeri 6 Jember.

Jenis penelitian yang dikembangkan adalah penelitian Research and Development model ADDIE yang terdiri *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil pengembangan produk ini berupa aplikasi Augmented reality yang dirancang untuk materi Transformasi Geometri dan diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan literasi siswa dalam pembelajaran.

1. Hasil Analisis (*Analysis*)

Tahapan awal yang peneliti lakukan ialah tahap analisis, dalam tahap ini peneliti melakukan beberapa analisis yang nantinya akan membantu jalannya proses pengembangan yang akan dilakukan. Adapun analisis yang dilakukan oleh peneliti antara lain, sebagai berikut :

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan landasan terpenting dalam pengembangan media pembelajaran, karena hasil analisis tersebut akan menjadi dasar penyesuaian media pembelajaran dengan kebutuhan siswa dalam proses belajar mengajar. Peneliti melakukan wawancara singkat dengan guru mata pelajaran matematika ibu Dra. Wiwin ⁴⁶vati E. S. pada tanggal 21 oktober 2024 di SMPN 6 Jember.

Dalam wawancara tersebut diperoleh kesimpulan keseluruhan bahwa pada mata pelajaran matematika khususnya di kelas IX sering terjadi kebosanan pada siswa ketika proses pembelajaran, hal itu terlihat dari adanya siswa yang mengobrol, mengantuk, dan sudah tidak semangat untuk mendengarkan guru di depan. Salah satu faktor yang menyebabkan kebosanan pada siswa yaitu metode yang dilakukan oleh guru masih menggunakan metode ceramah dan jarang sekali melibatkan siswa di dalamnya. Hal itu diakui oleh guru bahwa beliau masih menggunakan metode ceramah dikarenakan menurutnya materi matematika jika tidak dijelaskan dengan ceramah atau guru, siswa tidak akan mengerti materi yang disampaikan. Beliau juga menjelaskan bahwa pada saat mengajar tidak ada penggunaan media pembelajaran, dikarenakan jika menggunakan media pembelajaran berbentuk fisik akan menyita banyak waktu untuk pembuatan dan proses mengajarnya

akan lebih lama. Sedangkan jika menggunakan media digital, beliau mengungkapkan bahwasannya kurang mengerti terkait media pembelajaran digital apa yang bisa digunakan. Berdasar kepada visi SMPN 6 Jember “Terwujudnya sekolah yang unggul dan berprestasi berdasarkan IMTAQ dan IPTEK serta turut melestarikan lingkungan hidup”. terdapat ketidak sesuaian antara pembelajaran yang guru lakukan dengan visi yang SMPN 6 Jember miliki terkait penggunaan atas media IPTEK.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diketahui bahwa variasi media pembelajaran mutlak diperlukan untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* seperti aplikasi ARTRI dikembangkan untuk meningkatkan interaksi siswa pada materi transformasi geometri. Penggunaan media tersebut diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif serta membantu siswa memahami materi secara lebih visual dan menghibur.

b. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan di SMPN 6 Jember pada tahun ajaran 2024/2025 yaitu untuk kelas VII dan kelas VIII menggunakan kurikulum Merdeka, sedangkan untuk kelas IX menggunakan kurikulum K13. Peneliti mendapat izin penelitian per Tanggal 5 November 2024, dan mendapat kelas IX C sebagai

subjek penelitian. Pada tanggal tersebut materi yang didapat kan kelas IX C yaitu Persamaan dan Fungsi Kuadrat, dan akan berpindah bab transformasi geometri pada tanggal 12 November 2024.

Materi yang dimasukkan dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah materi Transformasi Geometri kelas IX. Materi yang peneliti kumpulkan bersumber dari buku-buku mata pelajaran Matematika kelas IX yang meliputi:

1) Buku paket matematika yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan ditulis oleh Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, dan Wawan Hafid Syaifudin.

2) Buku LKS Matematika

Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar materi transformasi geometri terdapat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1
Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	3 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.	5
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual,	4 Menyelesaikan

dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	.	masalah
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori	5	kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

c. Analisis Karakteristik siswa

Kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian yaitu kelas IX C. Analisis karakteristik siswa dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dan karena media pembelajaran yang akan dibuat merupakan media berbasis aplikasi, peneliti memastikan ketersediaan *smartphone* yang dimiliki oleh siswa kelas IX C. Berdasarkan hasil observasi peneliti, semua siswa kelas IX memiliki *smartphone* dengan system operasi *Android*. Dimana hal tersebut sangat sejalan dengan peneliti yang akan mengembangkan media pembelajaran aplikasi berbasis *Android*.

2. Hasil Desain (*Design*)

Setelah selesai tahap analisis, langkah selanjutnya adalah merancang dan mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Pada fase ini, fokusnya adalah pada pemecahan masalah yang diidentifikasi

selama proses analisis. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa siswa lebih membutuhkan media pembelajaran visual seperti gambar atau video. Namun keterbatasan perangkat seperti LCD dan proyektor menjadi kendala bagi guru dalam menggunakan media berbasis video. Temuan tersebut mendorong peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih praktis, mudah diakses dimana saja dan tetap menarik untuk meningkatkan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.

Untuk itu peneliti mengembangkan sebuah media yang tidak hanya mudah digunakan tetapi juga dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menghibur. Tujuan pengembangan ini adalah untuk mengatasi keterbatasan perangkat dan memberikan alternatif media yang lebih fleksibel tanpa mengurangi kualitas pembelajaran. Pada tahap desain, peneliti melakukan beberapa tahap, antara lain:

a. Penyusunan kerangka ide aplikasi yang akan dibuat

Penyusunan kerangka ide aplikasi merupakan tahapan awal yang penting untuk membuat keseluruhan aplikasi. Pada tahap ini peneliti mulai mengumpulkan ide mengenai apa saja yang akan ada didalam aplikasi. Dan pada akhirnya peneliti menentukan beberapa poin atau bahasan yang ada pada aplikasi, sebagai berikut :

- 1) Materi transformasi geometri
- 2) *Augmented reality* pokok bahasan transformasi geometri

- 3) Kuis interaktif transformasi geometri sesuai subbab dan keseluruhan materi
 - 4) *Menu* info untuk menampilkan informasi mengenai aplikasi, pembuatan, penyusun, dan kontak yang bisa digunakan untuk *report* ketika mungkin terjadi masalah pada aplikasi
- b. Mengumpulkan dan Menyusun materi yang akan di masukkan di dalam aplikasi yang disesuaikan dengan KI/KD

Materi yang dimasukkan dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah materi Transformasi Geometri kelas IX. Materi yang peneliti kumpulkan bersumber dari buku-buku mata pelajaran Matematika kelas IX yang meliputi:

- 3) Buku paket matematika yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan ditulis oleh Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, dan Wawan Hafid Syaifudin.
 - 4) Buku LKS Matematika
- c. Menyusun soal yang akan digunakan untuk kuis pada aplikasi

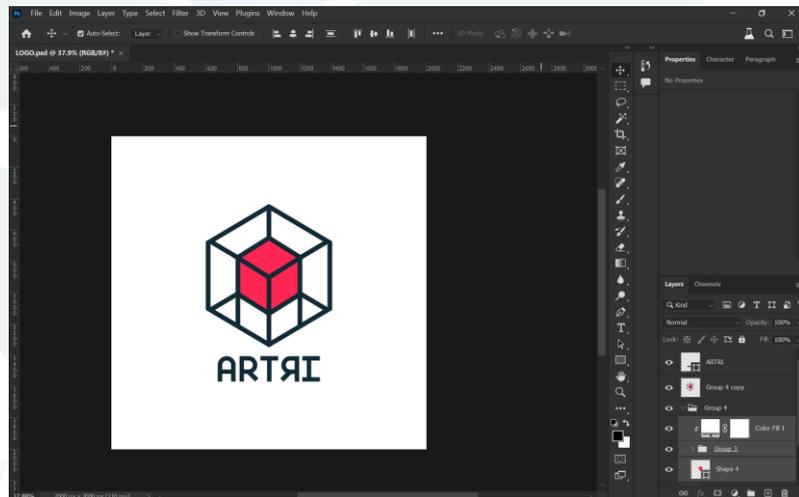
Penyusunan soal dilakukan setelah penyusunan materi, setelah materi tersusun peneliti membuat soal berdasar dari materi yang telah disusun sebelumnya. Peneliti membuat 40 soal terkait transformasi geometri dengan rincian 10 soal subbab translasi, 10 soal subbab refleksi, 10 soal subbab rotasi, dan 10 soal subbab dilatasi. Kemudian untuk proses validasi soal

dijadikan satu dengan materi, dikarenakan soal kuis juga merupakan materi yang ada pada aplikasi.

d. Mendesain kartu *marker* dan *user interface* aplikasi software Photoshop

Berdasar dengan susunan kerangka ide yang telah dibuat, peneliti membuat susunan atau tampilan aplikasi sebagai berikut:

- 1) Pertama peneliti mendesain logo aplikasi dan kartu yang nantinya akan menjadi *marker* sebagai bahan untuk memunculkan 3D *Augmented reality*.

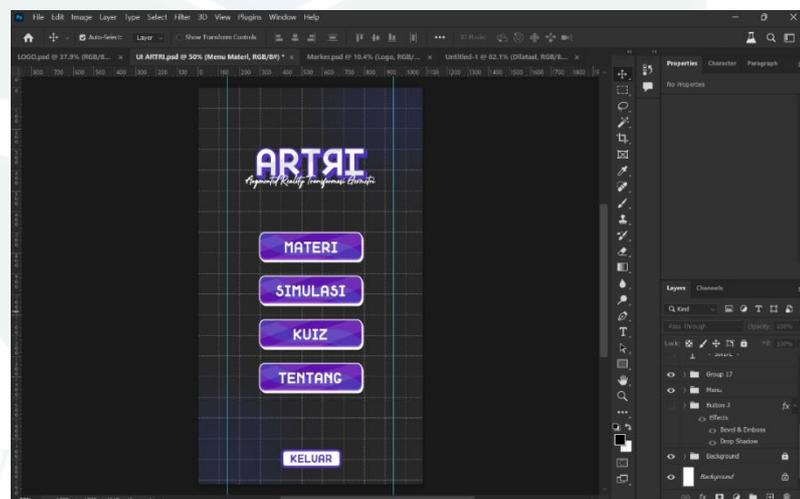


Gambar 4. 1
Logo Aplikasi



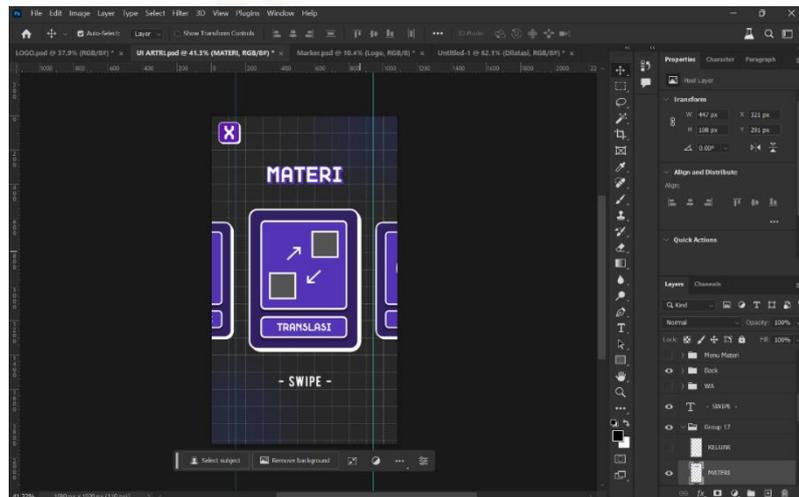
Gambar 4. 2
Kartu *Marker*

- 2) *Menu* awal terdapat 4 *Menu* dan 1 tombol keluar, masing-masing tombol berfungsi sesuai dengan namanya



Gambar 4. 3
Menu Aplikasi

- 3) Pada *Menu* materi terdapat 5 pilihan materi yang bisa dipilih dan digeser untuk melihat materi yang lain. Masing-masing tombol materi juga mengarah ke tampilan selanjutnya sesuai dengan nama subbab nya



Gambar 4. 4
Menu Materi

- 4) Pada *Menu* simulasi *device* pengguna akan diarahkan untuk membuka kamera, dalam *Menu* ini akan dibutuhkan kartu *marker* yang diperlukan untuk menampilkan 3D model dari fitur *Augmented reality* dengan materi transformasi geometri.
- 5) Didalam *Menu* kuis akan terdapat 5 pilihan kuis yaitu subbab translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan materi keseluruhan transformasi geometri. Ketika pengguna memilih salah satu subbab kuis, pengguna akan diarahkan *Menuju* kuis dengan tampilan soal dan pilihan ganda yang dapat dipilih. Ketika jawaban benar akan ada pemberitahuan benar begitupun sebaliknya. Dan pada akhir kuis akan ada nilai yang didapatkan oleh pengguna secara *real-time* sesuai dengan hasil yang telah dikerjakan dan juga terdapat tombol

Menu yang akan mengarahkan pengguna ke tampilan awal aplikasi.

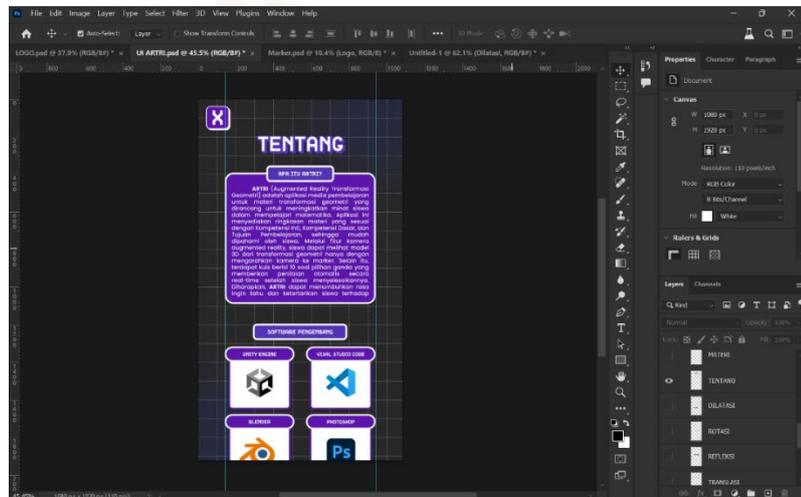


Gambar 4. 5
Menu Kuis

- 6) *Menu* tentang terdapat informasi terkait aplikasi yang dapat dibaca oleh pengguna. Terdapat informasi mengenai *software* apa saja yang digunakan oleh peneliti untuk membuat aplikasi ARTI. Dan juga terdapat informasi mengenai peneliti lengkap dengan nomor *whatsapp* sebagai sarana untuk me *report* jika aplikasi yang digunakan terdapat masalah.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



Gambar 4. 6
Menu Tentang

- 7) Tombol keluar, sesuai dengan namanya tombol ini berguna untuk pengguna keluar dari aplikasi ARTRI Ketika sudah selesai menggunakannya.

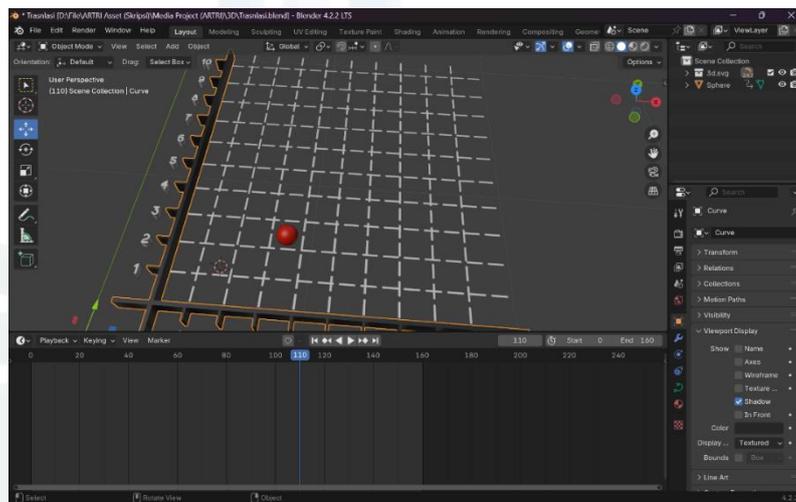


Gambar 4. 7
Tombol Keluar

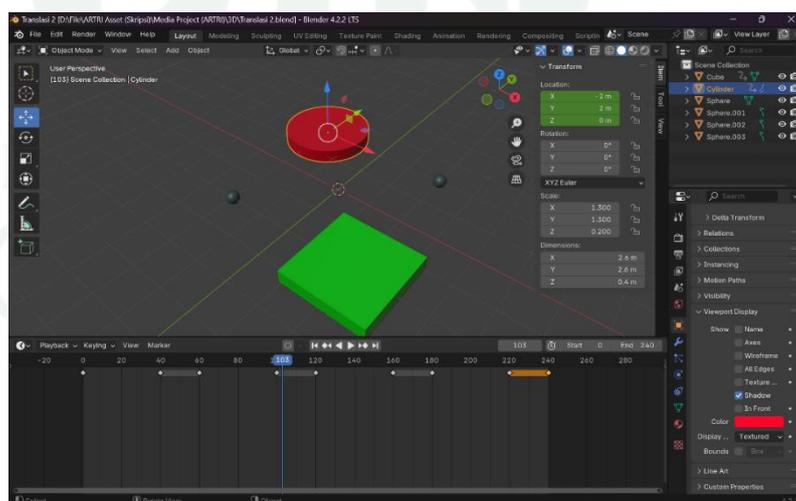
- e. Membuat model 3D transformasi geometri untuk tampilan *Augmented Reality*

Proses pembuatan 3D model dibuat menggunakan

software Blender yang bisa diakses secara gratis di komputer. Dalam tahap ini peneliti membuat 3D model sebanyak 12 3D model dengan rincian 3 3D model untuk materi translasi, 3 3D model untuk materi refleksi, 3 3D model untuk materi rotasi, dan 3 3D model untuk materi dikatasi



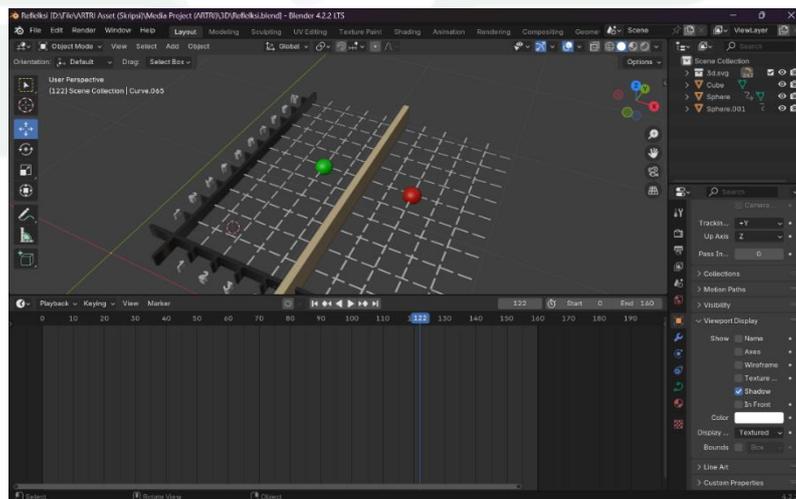
Gambar 4. 8
AR Translasi 1



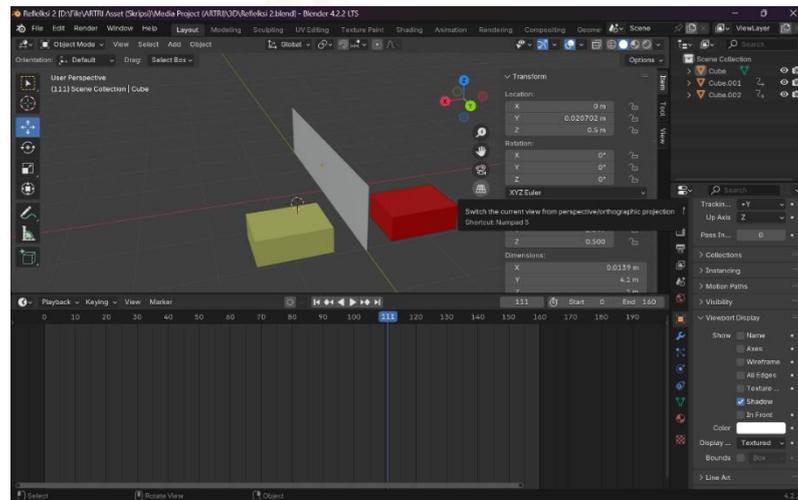
Gambar 4. 9
AR Translasi 2



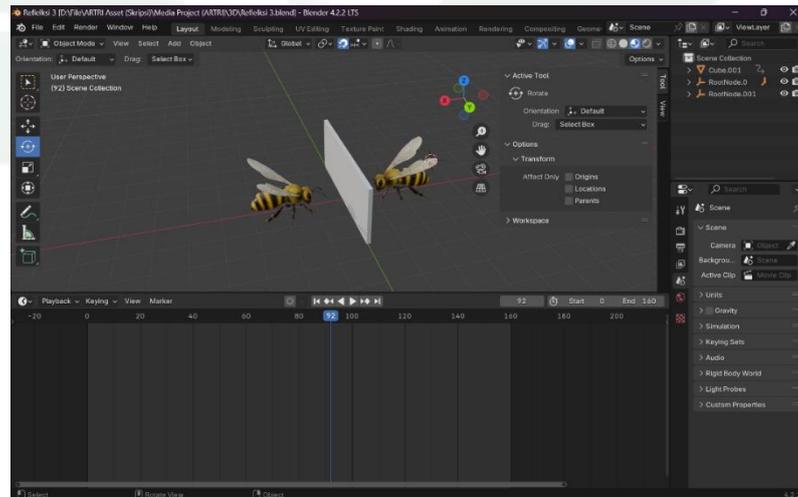
Gambar 4. 10
AR Translasi 3



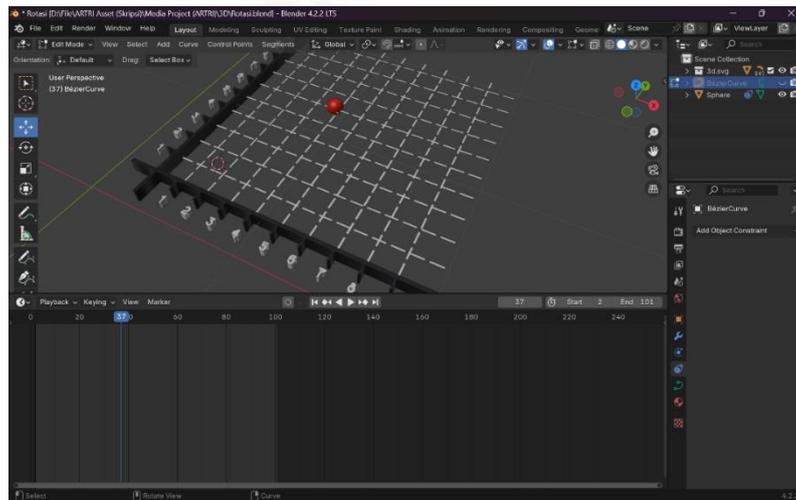
Gambar 4. 11
AR Refleksi 1



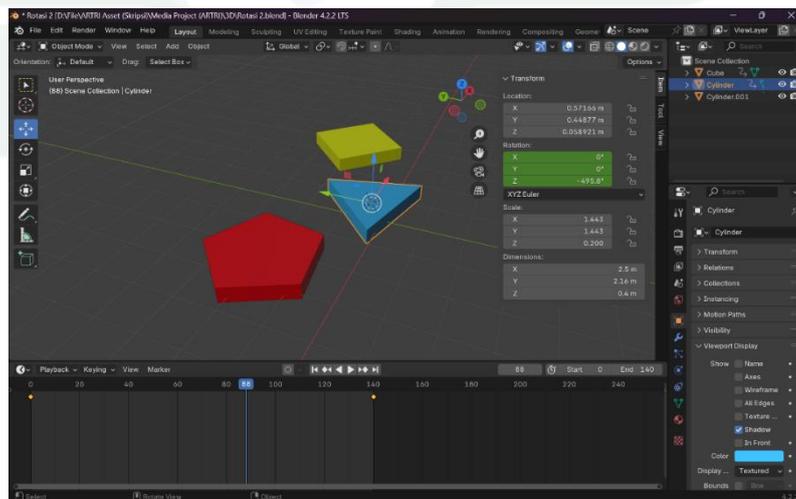
Gambar 4. 12
AR Refleksi 2



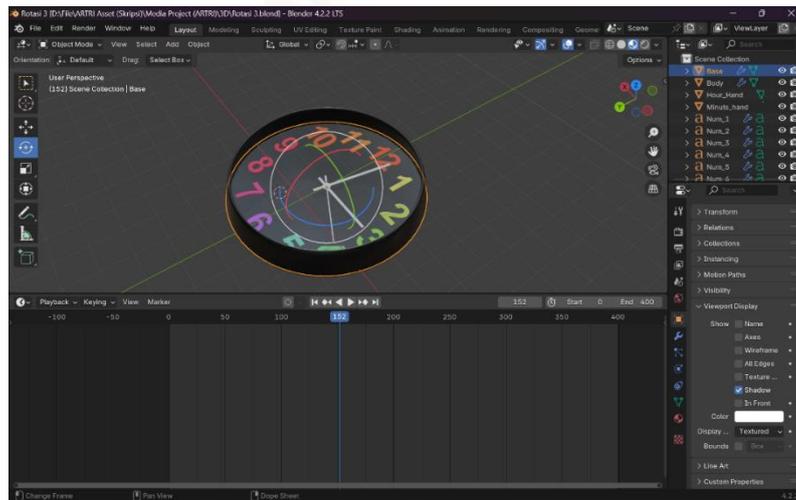
Gambar 4. 13
AR Refleksi 3



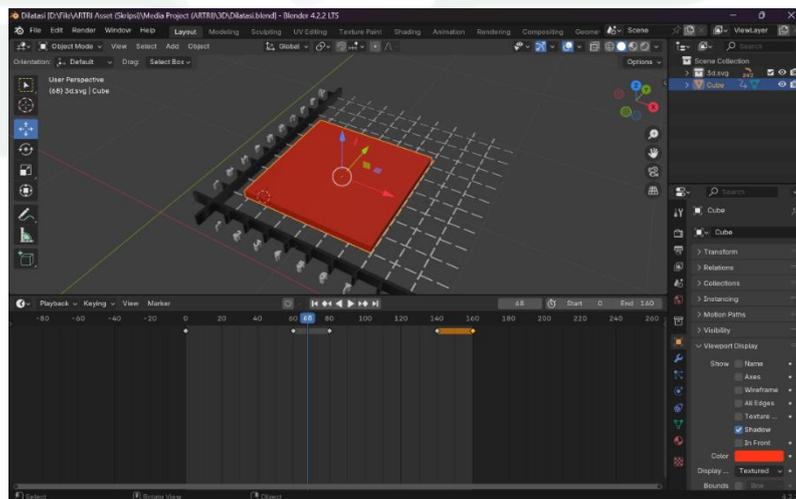
Gambar 4. 14
AR Rotasi 1



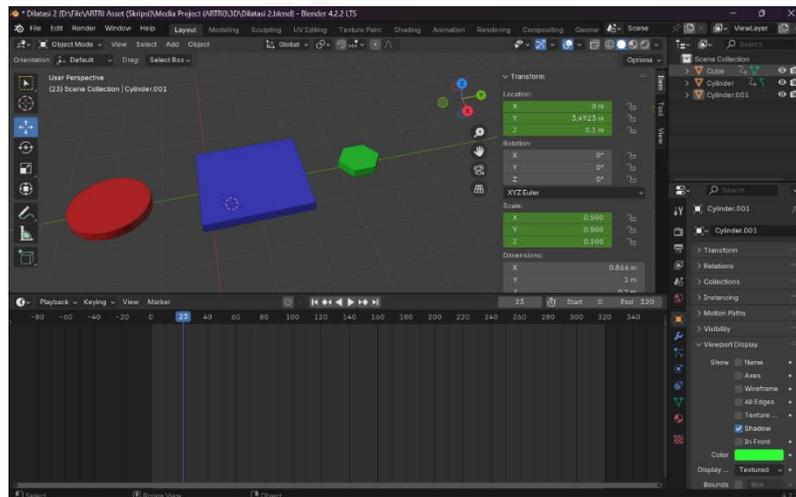
Gambar 4. 15
AR Rotasi 2



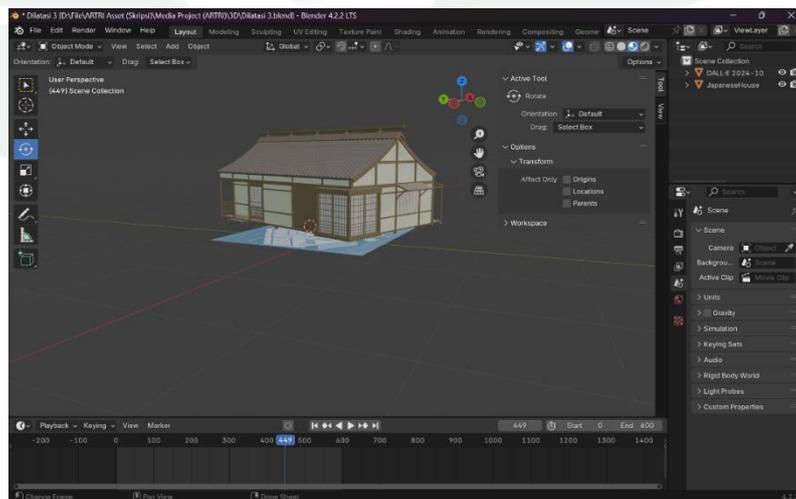
Gambar 4. 16
AR Rotasi 3



Gambar 4. 17
AR Dilatasi 1



Gambar 4. 18
AR Dilatasi 2

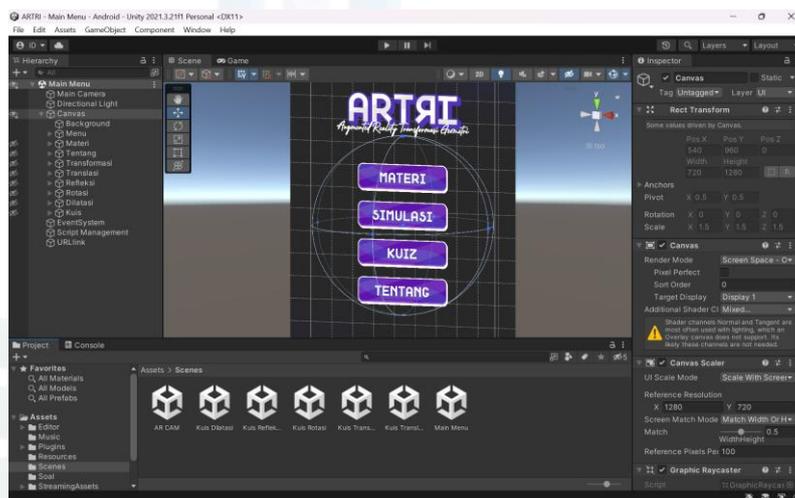


Gambar 4. 19
AR Dilatasi 3

- f. Menyusun aplikasi menggunakan software Unity sebagai game engine yang digunakan untuk menyusun aplikasi

Tahapan terakhir yaitu menyusun semua komponen yang sudah dibuat menjadi satu kesatuan dalam bentuk aplikasi

menggunakan *software* Unity Engine. Dalam proses penyusunan pada Unity, peneliti menggabungkan semua komponen seperti *user interface* yang telah didesain difungsikan sesuai dengan fungsi pada penyusunan kerangka ide.



Gambar 4. 20

Penyusunan *User Interface* Aplikasi

Untuk membuat seluruh tombol agar berfungsi pada *software* Unity, diperlukan *coding* dengan Bahasa pemrograman C+. Pada proses pengkodean, peneliti menerapkan kode agar semua tombol bisa berfungsi dengan benar. Fitur yang perlu pengkodean antara lain

- 1) Pemandangan *Menu* terhadap tampilan selanjutnya

```

1 public class Description : MonoBehaviour
2 {
3     public GameObject DeskripsiBalok;
4     public GameObject DeskripsiPrisma;
5     public GameObject DeskripsiLimas;
6     public GameObject DeskripsiTabung;
7     public GameObject DeskripsiKerucut;
8     public GameObject DeskripsiBola;
9
10    public void Kubus()
11    {
12        DeskripsiKubus.SetActive(true);
13        DeskripsiBalok.SetActive(false);
14        DeskripsiPrisma.SetActive(false);
15        DeskripsiLimas.SetActive(false);
16        DeskripsiTabung.SetActive(false);
17        DeskripsiKerucut.SetActive(false);
18        DeskripsiBola.SetActive(false);
19    }
20
21    public void Balok()
22    {
23        DeskripsiKubus.SetActive(false);
24        DeskripsiBalok.SetActive(true);
25        DeskripsiPrisma.SetActive(false);
26        DeskripsiLimas.SetActive(false);
27        DeskripsiTabung.SetActive(false);
28        DeskripsiKerucut.SetActive(false);
29        DeskripsiBola.SetActive(false);
30    }
31 }

```

Gambar 4. 21
Script Fungsi Tombol

2) Fitur geser kanan dan kiri pada saat memilih materi dan kuis

```

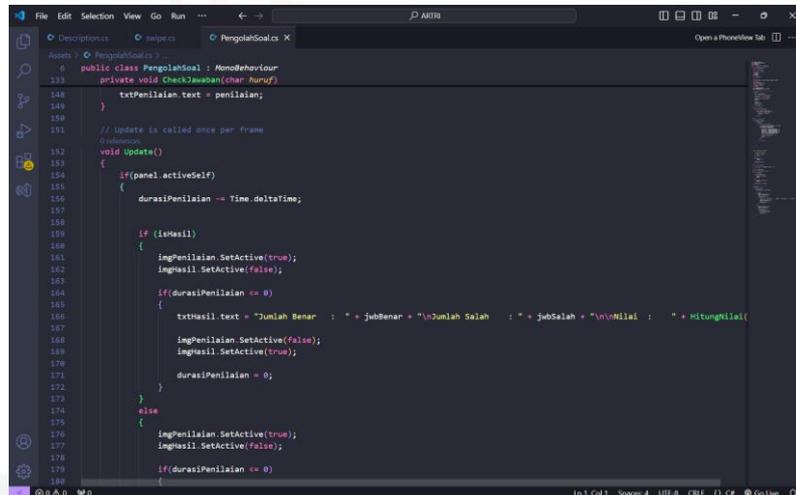
1 public class swipe : MonoBehaviour
2 {
3     void Update()
4     {
5         pos = new float[transform.childCount];
6         float distance = 0; // (pos.Length - 1f);
7         for (int i = 0; i < pos.Length; i++)
8         {
9             pos[i] = distance + i;
10        }
11        if (Input.GetMouseButton(0))
12        {
13            scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value;
14        }
15        else
16        {
17            for (int i = 0; i < pos.Length; i++)
18            {
19                if (scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value > pos[i] + (distance / 2) && scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value < pos[i] - (distance / 2))
20                {
21                    scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value = Mathf.Lerp(scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value, pos[i], 0.1f);
22                }
23            }
24            for (int i = 0; i < pos.Length; i++)
25            {
26                if (scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value > pos[i] + (distance / 2) && scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value < pos[i] - (distance / 2))
27                {
28                    transform.GetChild(i).localScale = Vector2.Lerp(transform.GetChild(i).localScale, new Vector2(1f, 1f), 0.1f);
29                    for (int a = 0; a < pos.Length; a++)
30                    {
31                        if (a != i)
32                        {
33                            transform.GetChild(a).localScale = Vector2.Lerp(transform.GetChild(a).localScale, new Vector2(0.8f, 0.8f), 0.1f);
34                        }
35                    }
36                }
37            }
38        }
39    }
40 }

```

Gambar 4. 22
Script Gestur Geser

3) Fitur nilai dan nomor kuis acak setiap kali dibuka, setiap subbab kuis terdapat 10 soal yang nantinya akan teracak setiap kali membuka kuis tersebut. Jadi soal tidak akan sama urutannya ketika dibuka beberapa kali. Untuk nilai

pengkodean dengan mengikuti rumus matematika jika soal 10 akan terdapat 10 poin per soal.



```

131 public class PengolahSoal : MonoBehaviour
132 {
133     private void CheckJawaban(char huruf)
134     {
135         txtPenilaian.text = penilaian;
136     }
137 }
138
139 // Update is called once per frame
140 // UnityEngine
141 void Update()
142 {
143     if (panel.activeSelf)
144     {
145         durasiPenilaian -= Time.deltaTime;
146     }
147
148     if (isMasih)
149     {
150         imgPenilaian.SetActive(true);
151         imgMasih.SetActive(false);
152         if (durasiPenilaian <= 0)
153         {
154             txtMasih.text = "Jumlah Benar : " + jwbBenar + "\nJumlah Salah : " + jwbSalah + "\nNilai : " + hitungNilai();
155             imgPenilaian.SetActive(false);
156             imgMasih.SetActive(true);
157             durasiPenilaian = 0;
158         }
159     }
160     else
161     {
162         imgPenilaian.SetActive(true);
163         imgMasih.SetActive(false);
164         if (durasiPenilaian <= 0)
165         {
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

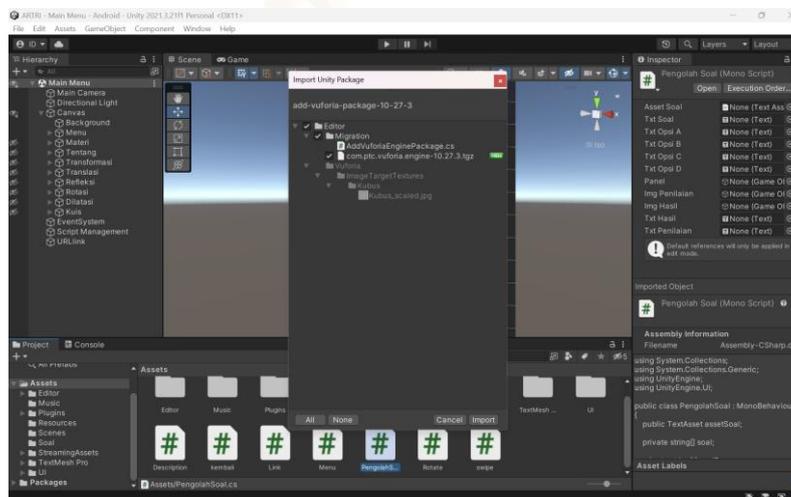
Gambar 4. 23

Script Pengolah Soal Kuis

Untuk fitur *Augmented reality*, didalam unity diperlukan *plugin* tambahan agar bisa terealisasikan. Vuforia engine diperlukan untuk/agar kamera yang nantinya dibuat untuk AR bisa berfungsi menampilkan 3D model yang telah dibuat sebelumnya. Tanpa ada nya vuforia engine, Unity hanya bisa membuka kamera saja tanpa bisa berfungsi sebagai kamera AR.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER



Gambar 4. 24
Plugin Vuforia

3. Hasil Pengembangan (*Development*)

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan produk. Pada tahap ini produk yang dirancang sebelumnya diuji dan divalidasi oleh beberapa ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Tujuan dari validasi ini adalah untuk menghasilkan produk akhir yang direvisi berdasarkan masukan ahli dan data hasil uji coba. Setelah produk direvisi, produk yang dikembangkan kemudian digunakan oleh siswa.

Proses pengembangan diawali dengan perancangan media pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan validasi oleh ahli media pembelajaran. Validasi oleh ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan media yang dikembangkan. Selain itu, validasi oleh ahli materi dimaksudkan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan siswa. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa media

pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya berfungsi secara teknis, namun juga relevan dan berguna dalam konteks pembelajaran.

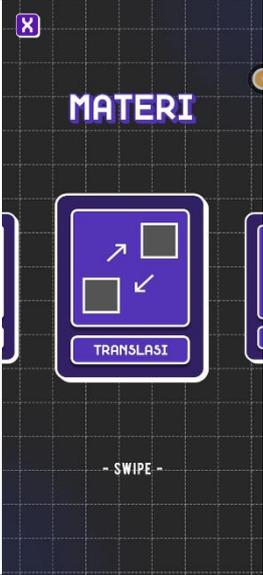
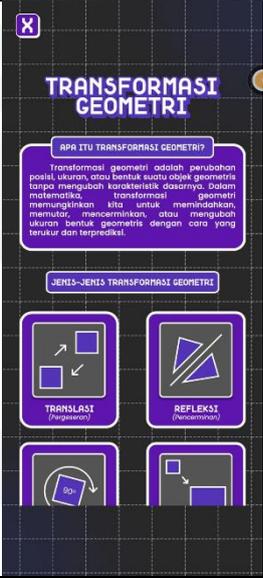
a. Pengembangan rancangan media pembelajaran aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI)

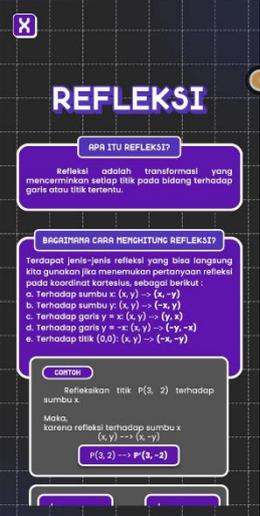
Hasil dari pengembangan media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti adalah media pembelajaran aplikasi *Augmented Reality* Transformasi Geometri (ARTRI) yang akan diterapkan di kelas IX C SMPN 6 Jember. Aplikasi ARTRI memuat materi Transformasi Geometri kelas IX. Berikut beberapa komponen yang terdapat di media ARTRI disajikan pada tabel 4.2, sebagai berikut :

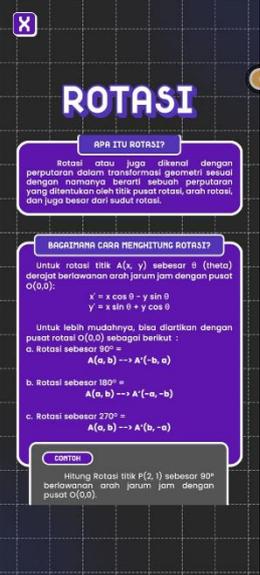
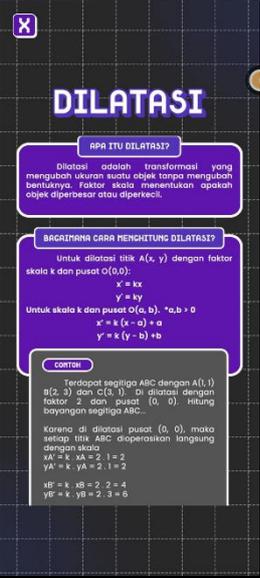
Tabel 4. 2

Komponen dan Tampilan ARTRI

No	Komponen	Gambar
1	Menu Awal	

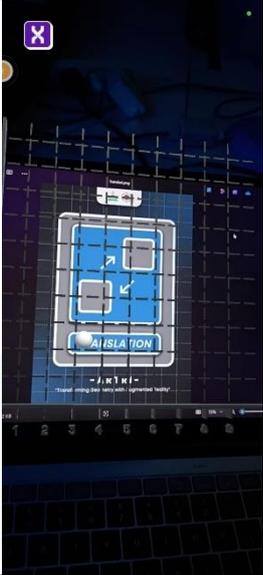
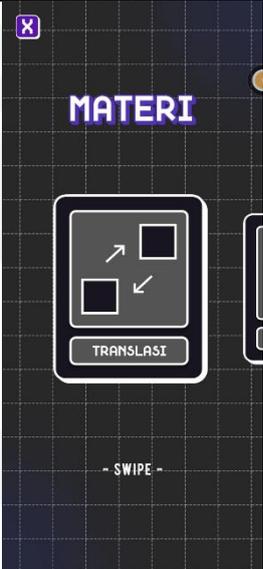
No	Komponen	Gambar
2	Menu Materi	
3	Materi Pengertian Transformasi Geometri	

No	Komponen	Gambar
4	Materi Translasi	 <p>TRANSLASI</p> <p>APA ITU TRANSLASI?</p> <p>Translasi adalah transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang dengan jarak dan arah yang sama. Ini seperti menggeser objek tanpa memutar atau mengubah ukurannya.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG TRANSLASI?</p> <p>Jika suatu titik $A(x, y)$ ditranslasikan sejauh a pada sumbu x dan b pada sumbu y, maka koordinat baru titik tersebut adalah $A'(x+a, y+b)$.</p> <p>CONTOH</p> <p>Titik $P(2, 1)$ ditranslasikan 2 unit ke kanan dan 4 unit ke atas.</p> <p>Maka, Koordinat baru: $P'(x+2, y+4)$</p> <p>$P(2+2, 1+4) = P(4, 5)$</p>
5	Materi Refleksi	 <p>REFLEKSI</p> <p>APA ITU REFLEKSI?</p> <p>Refleksi adalah transformasi yang mencerminkan setiap titik pada bidang terhadap garis atau titik tertentu.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG REFLEKSI?</p> <p>Terdapat jenis-jenis refleksi yang bisa langsung kita gunakan jika menentukan persamaan refleksi pada koordinat kartesius sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Terhadap sumbu x: $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ Terhadap sumbu y: $(x, y) \rightarrow (-x, y)$ Terhadap garis $y = x$: $(x, y) \rightarrow (y, x)$ Terhadap garis $y = -x$: $(x, y) \rightarrow (-y, -x)$ Terhadap titik $(0,0)$: $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$ <p>CONTOH</p> <p>Refleksikan titik $P(3, 2)$ terhadap sumbu x.</p> <p>Maka, karena refleksi terhadap sumbu x: $(x, y) \rightarrow (x, -y)$</p> <p>$P(3, 2) \rightarrow P(3, -2)$</p>

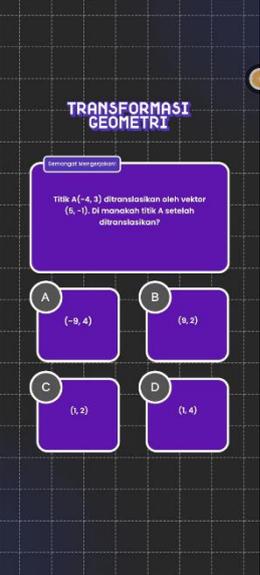
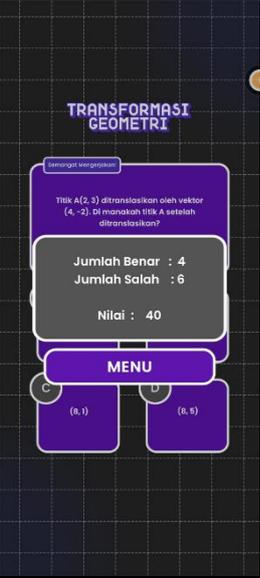
No	Komponen	Gambar
6	Materi Rotasi	 <p>ROTASI</p> <p>APA ITU ROTASI?</p> <p>Rotasi atau juga dikenal dengan perputaran dalam transformasi geometri sesuai dengan namanya berarti sebuah perputaran yang diukur oleh titik pusat rotasi, arah rotasi, dan juga besar dari sudut rotasi.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG ROTASI?</p> <p>Untuk rotasi titik $A(x, y)$ sebesar θ (theta) derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$:</p> $\begin{aligned}x' &= x \cos \theta - y \sin \theta \\y' &= x \sin \theta + y \cos \theta\end{aligned}$ <p>Untuk lebih mudahnya, bisa diartikan dengan pusat rotasi $O(0,0)$ sebagai berikut :</p> <p>a. Rotasi sebesar 90° = $A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$</p> <p>b. Rotasi sebesar 180° = $A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$</p> <p>c. Rotasi sebesar 270° = $A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$</p> <p>CONTOH</p> <p>Hitung Rotasi titik $P(2, 1)$ sebesar 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$.</p>
7	Materi Dilatasi	 <p>DILATASI</p> <p>APA ITU DILATASI?</p> <p>Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran suatu objek tanpa mengubah bentuknya. Faktor skala menentukan apakah objek diperbesar atau diperkecil.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG DILATASI?</p> <p>Untuk dilatasi titik $A(x, y)$ dengan faktor skala k dan pusat $O(0,0)$:</p> $\begin{aligned}x' &= kx \\y' &= ky\end{aligned}$ <p>Untuk skala k dan pusat $O(a, b)$, $*a, b > 0$</p> $\begin{aligned}x' &= k(x - a) + a \\y' &= k(y - b) + b\end{aligned}$ <p>CONTOH</p> <p>Terdapat segitiga ABC dengan $A(1, 1)$, $B(2, 3)$ dan $C(3, 1)$. Di dilatasi dengan faktor 2 dan pusat $(0, 0)$. Hitung bayangan segitiga ABC.</p> <p>Karena di dilatasi pusat $(0, 0)$, maka setiap titik ABC dioperasikan langsung dengan skala</p> $\begin{aligned}xA' &= k \cdot xA = 2 \cdot 1 = 2 \\yA' &= k \cdot yA = 2 \cdot 1 = 2 \\xB' &= k \cdot xB = 2 \cdot 2 = 4 \\yB' &= k \cdot yB = 2 \cdot 3 = 6\end{aligned}$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

No	Komponen	Gambar
8	<i>Menu Simulasi Augmented Reality</i>	
9	<i>Menu Kuis</i>	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

No	Komponen	Gambar
10	Tampilan Kuis	 <p>TRANSFORMASI GEOMETRI</p> <p>Benar! kerjakan!</p> <p>Titik A(-4, 3) ditranslasikan oleh vektor (6, -1). Di manakah titik A setelah ditranslasikan?</p> <p>A (-8, 4) B (8, 2)</p> <p>C (1, 2) D (1, -4)</p>
11	Tampilan nilai akhir kuis	 <p>TRANSFORMASI GEOMETRI</p> <p>Benar! kerjakan!</p> <p>Titik A(2, 3) ditranslasikan oleh vektor (4, -2). Di manakah titik A setelah ditranslasikan?</p> <p>Jumlah Benar : 4 Jumlah Salah : 6 Nilai : 40</p> <p>MENU</p> <p>C (8, 1) D (8, 5)</p>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

No	Komponen	Gambar
12	Menu Tentang	

b. Validasi Produk

Validasi media pembelajaran aplikasi *Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI)* dilakukan oleh validator pada tanggal 11 November 2024 untuk validasi materi dan 12 November 2024 untuk validasi media. Proses penilaian media pembelajaran dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama meliputi penilaian oleh dosen bersama ahli materi untuk mengetahui kesesuaian materi yang disampaikan bagi siswa kelas IX. Pada langkah kedua, desain dan penggunaan media dinilai oleh dosen sebagai ahli media yang menilai apakah desain media layak untuk pembelajaran.

Hasil validasi ini terdiri dari dua jenis data yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran dan masukan para ahli, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian dengan menggunakan skala *likert*. Data yang terkumpul

akan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran agar lebih baik dan memenuhi kebutuhan belajar siswa SMP IX.

1) Validasi ahli materi

Validator ahli materi pada pengembangan media aplikasi ARTRI terdiri dari satu ahli materi. Ahli materi merupakan dosen Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember yaitu bapak Anas Ma'ruf Annizar, M.Pd.,. Hasil validasi dari ahli materi terhadap media ARTRI yang didapatkan melalui kuisioner dengan instrument angket dijabarkan pada tabel 4.3 sebagai berikut

Tabel 4. 3
Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang Diamati	Nilai
Aspek Kesesuaian dan Kemudahan		
1	Materi yang disampaikan dalam media ARTRI sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3
2	Materi dalam media ARTRI disajikan secara lengkap dan mencakup semua konsep penting yang perlu dipelajari.	3
3	Materi dalam media ARTRI disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa.	4
4	Materi dalam media ARTRI menambah pengetahuan dan wawasan siswa tentang transformasi geometri.	4
5	Materi dalam media ARTRI disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh siswa.	3
6	Penyajian materi dalam media ARTRI memiliki urutan yang tepat dan logis.	4
7	Soal latihan pada ARTRI sesuai dengan materi	3

No	Aspek yang Diamati	Nilai
Aspek Kemenarikan dan Bahasa		
1	Informasi dan materi dalam media ARTRI disajikan secara menarik bagi siswa.	4
2	Media ARTRI mampu memberikan motivasi pada siswa untuk mempelajari transformasi geometri	3
3	Bahasa yang digunakan dalam media ARTRI sudah sesuai dengan kaidah bahasa yang baku.	3
4	Bahasa yang digunakan dalam media ARTRI sederhana dan mudah dipahami oleh siswa	3
5	Materi yang disampaikan dalam media ARTRI bermanfaat bagi pembelajaran dan perkembangan pemahaman siswa	4
Jumlah		41

Skor keseluruhan jawaban yang diperoleh dari penilaian ahli materi yaitu 41, maka hasil yang diperoleh adalah :

$$V = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

$$V = \frac{41}{48} \times 100\%$$

$$V = \mathbf{85,41\%}$$

2) Validasi ahli media

Setelah melakukan tahap validasi ahli materi, selanjutnya yaitu melakukan validasi oleh ahli media yaitu ibu

Masrurotullaily, S.Si., S.Pd., M.Sc., Hasil dari validasi ahli media terhadap media ARTRI yang diperoleh dari kuisisioner dengan instrument angket dijabarkan pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4
Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang Diamati	Nilai
Aspek Tampilan		
1	Kesesuaian desain tampilan yang disajikan dalam media ARTRI mudah dipahami oleh pembaca	3
2	Kesesuaian <i>font</i> yang digunakan pada media ARTRI terbaca dengan jelas	3
3	Kesesuaian ukuran <i>font</i> pada media ARTRI	3
4	Kesesuaian warna pada media ARTRI cukup jelas dan tidak mengganggu visual siswa	3
5	Kesesuaian penempatan tombol pada media ARTRI	3
6	Kesesuaian model 3D jelas dan menarik	3
Aspek Akseibilitas		
1	Media ARTRI mudah diinstal	4
2	Media ARTRI berjalan dengan lancar tanpa gangguan teknis	4
3	Media ARTRI responsif saat digunakan	4
4	Tampilan dan fungsi-fungsi dalam media ARTRI stabil selama digunakan	3
5	Kesuaian tombol-tombol dengan fungsinya	3
6	Fitur kamera <i>augmented reality</i> pada ARTRI dapat mendeteksi dan menampilkan model 3D	3

No	Aspek yang Diamati	Nilai
	saat diarahkan ke <i>marker</i>	
7	Animasi dan tampilan model 3D dalam fitur augmented reality di media ARTRI berjalan dengan lancar	3
Jumlah		42

Skor keseluruhan jawaban yang diperoleh dari penilaian ahli media yaitu 42, maka hasil yang diperoleh adalah :

$$V = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

$$V = \frac{42}{52} \times 100\%$$

$$V = \mathbf{80,77\%}$$

3) Validasi soal *posttest*

Validator soal *posttest* pada pengembangan media aplikasi

ARTRI dilakukan oleh validator materi yaitu bapak Anas Ma'ruf Annizar, M.Pd.,. Hasil validasi dari validator terhadap media ARTRI yang didapatkan melalui kuisioner dengan instrumen angket dijabarkan pada tabel 4.5 sebagai berikut

Tabel 4. 5
Hasil Validasi Soal *Posttest*

No	Aspek yang Diamati	Nilai
Konstruksi Soal		
1	Batasan yang diberikan cukup untuk mengukur kemampuan siswa	3
2	Batasan masalah yang diberikan jelas	2
3	Pertanyaan pada soal sesuai dengan aspek koneksi matematis	2
4	Rumusan masalah menggunakan kalimat Tanya atau perintah	3
Bahasa Soal		
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa yang valid dan benar	3
2	Rumusan masalah menggunakan kata-kata yang dikenal oleh siswa	4
3	Rumusan soal komunikatif	3
4	Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3
Materi Soal		
1	Sesuai dengan materi Transformasi Geometri	4
2	Sesuai dengan tujuan penelitian	3
3	Sesuai dengan tingkatan siswa	4
Jumlah		34

Skor keseluruhan jawaban yang diperoleh dari penilaian ahli media yaitu 34, maka hasil yang diperoleh adalah :

$$= \frac{x}{xi} \times 100\%$$

$$V = \frac{34}{44} \times 100\%$$

$$V = 77,27 \%$$

4) Validasi angket respon siswa

Validator angket respon siswa pada pengembangan media aplikasi ARTRI dilakukan oleh validator materi yaitu ibu Masrurotullaily, S.Si., S.Pd., M.Sc.. Hasil validasi dari validator terhadap angket respon siswa yang didapatkan melalui kuisioner dengan instrumen dijabarkan pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4. 6

Hasil Validasi Angket Respon Siswa

No	Aspek yang Diamati	Nilai
Aspek Petunjuk		
1	Petunjuk pengisian angket dinyatakan dengan jelas.	4
2	Pilihan respons siswa dinyatakan dengan jelas.	3
Bahasa		
1	Penggunaan bahasa ditinjau dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia.	3
2	Kejelasan petunjuk/arahan, komentar dan saran	3
3	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3

No	Aspek yang Diamati	Nilai
4	Kesederhanaan struktur kalimat	3
Tujuan		
1	Tujuan penggunaan angket dinyatakan dengan jelas dan terukur	3
Jumlah		22

Skor keseluruhan jawaban yang diperoleh dari penilaian oleh validator angket respon siswa yaitu 22, maka hasil yang diperoleh adalah

$$V = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

$$V = \frac{22}{27} \times 100\%$$

$$V = \mathbf{81,48\%}$$

4. Hasil Implementasi (*Implementation*)

Setelah media pembelajaran aplikasi ARTRI memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh validator ahli materi dan media. Uji coba media aplikasi dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan yaitu pada tanggal 12, 15, dan 19 November 2024. Uji coba dilakukan untuk mengetahui nantinya akan sejauh mana media pembelajaran tersebut dapat digunakan dalam praktik dan memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman siswa. Dalam penelitian ini subjek ujinya berjumlah 32

siswa Kelas IX C SMPN 6 Jember. Eksperimen ini bertujuan untuk menguji bagaimana penerapan ARTRI dalam konteks pembelajaran transformasi geometri.

Setelah 3 kali pertemuan melaksanakan proses pembelajaran dengan media aplikasi ARTRI, selanjutnya yaitu melakukan uji *posttest* pada pertemuan ke 4 yaitu pada tanggal 22 November 2024. *Posttest* dilakukan di kelas dengan cara siswa diberi soal masing-masing dan dikerjakan di lembar jawaban lengkap dengan cara pengerjaan nya. Setelah pengumpulan hasil pengerjaan *posttest* dikumpulkan, peneliti melakukan penilaian terhadap hasil kemudian menganalisis hasil *posttest* yang telah dilakukan. *Posttest* ini juga berfungsi sebagai alat untuk menilai efektivitas media ARTRI dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Pada pertemuan ke 5 atau terakhir dilakukan pengambilan nilai kepraktisan media aplikasi ARTRI melalui angket respon siswa terhadap media pembelajaran. Pertemuan ini dilakukan secara daring (*online*), Kegiatan ini dilakukan melalui penyebaran angket menggunakan *Google Form*. Peneliti mengirimkan link angket respon kepada ketua kelas melalui *WhatsApp*. Ketua kelas selanjutnya bertugas mendistribusikan link *Google Form* tersebut ke dalam grup kelas, sehingga seluruh siswa dapat mengakses dan mengisi angket secara online. Angket respon siswa dirancang untuk mengumpulkan data kualitatif tentang tanggapan dan kesan siswa terkait penggunaan

media aplikasi ARTRI. Pertanyaan dalam angket mencakup aspek kemudahan penggunaan media, ketertarikan siswa, efektivitas materi, serta manfaat media dalam membantu pemahaman konsep perbandingan senilai dan berbalik nilai. Pengisian angket dilakukan secara mandiri oleh siswa, dengan memperhatikan kejujuran dan kesukarelaan dalam memberikan tanggapan.

5. Hasil Evaluasi (*Evaluation*)

a. Hasil uji coba media

Tahap uji coba dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan pada tanggal 12, 15, 19 November 2024. Dikarenakan penggunaan media ARTRI bersambung sampai 3 kali pertemuan, dan pertemuan ke 4 pada tanggal 22 November 2024 dilakukan uji *posttest*. Maka pengisian angket respon siswa dilakukan pada pertemuan ke 5 pada tanggal 26 November 2024. Adapun hasil angket disajikan pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4. 7
Hasil Angket Respon Siswa Kelas IX C

No	Nama Siswa	Pertanyaan								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	AAS	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2	AF	4	4	4	4	4	4	3	4	31
3	ATI	4	4	3	4	3	4	4	4	30
4	AGN	3	2	3	4	3	3	2	4	24
5	AA	3	2	3	4	3	4	3	4	26
6	AKAW	4	4	4	4	4	4	4	4	32
7	ARS	3	3	4	4	3	4	3	4	28
8	AS	4	4	4	3	3	4	4	3	29

No	Nama Siswa	Pertanyaan								Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
9	AYF	4	3	3	4	4	4	4	4	30
10	ASYR	3	2	3	4	3	3	2	3	23
11	BDO	3	4	4	4	4	3	4	4	30
12	CA	3	4	3	4	3	4	3	4	28
13	DLN	4	4	4	4	4	4	4	4	32
14	DS	4	3	4	3	4	3	4	4	29
15	DLGN	3	4	4	4	3	4	3	4	29
16	DSR	4	3	4	4	3	4	4	4	30
17	FA	3	4	4	4	4	4	4	4	31
18	F	3	3	3	2	3	4	3	3	24
19	FFA	3	4	4	4	4	4	4	4	31
20	FAF	4	4	4	4	3	4	3	3	29
21	FS	4	4	4	4	4	4	4	4	32
22	GSJN	3	4	4	3	3	3	3	3	26
23	HFA	3	3	4	3	3	3	3	3	25
24	KFP	4	3	3	4	4	3	3	4	28
25	LI	4	3	3	3	3	3	3	4	26
26	MTSA	3	4	2	4	3	4	4	4	28
27	MCIPB	3	4	3	4	3	3	2	3	25
28	MAZA	3	2	3	3	2	3	3	4	23
29	MRA	3	4	4	3	4	3	3	3	27
30	MPE	4	3	3	4	4	3	4	3	28
31	MSPP	3	3	4	4	4	3	3	4	28
32	RDS	3	4	4	2	3	3	4	3	26
Jumlah										892
Jumlah Maksimal										1024

Dari perolehan hasil angket respon siswa diatas tingkat keefektifan media dapat dihitung sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{892}{32}$$

$$\bar{x} = 27,875$$

Kemudian mencari nilai mean ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD_i), sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Mi &= \frac{1}{2} (\text{Skor Maksimal} + \text{Skor Minimal}) \\
 &= \frac{1}{2} (32 + 8) \\
 &= 20 \\
 SDi &= \frac{1}{6} (\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Minimal}) \\
 &= \frac{1}{6} (32 - 8)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil diatas, didapatkan kriteria kepraktisan pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8
Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria
$\bar{x} \geq Mi + 1,5 SDi$ $\bar{x} \geq 26$	Sangat Praktis
$Mi + 0,5 SDi \geq \bar{x} > Mi + 1,5 SDi$ $22 \geq \bar{x} > 26$	Praktis
$Mi - 0,5 SDi \geq \bar{x} > Mi + 0,5 SDi$ $18 \geq \bar{x} > 22$	Cukup Praktis
$Mi - 1,5 SDi \geq \bar{x} > Mi - 0,5 SDi$ $14 \geq \bar{x} > 18$	Kurang Praktis
$Mi - 1,5 SDi > \bar{x}$ $14 > \bar{x}$	Tidak Praktis

b. Hasil *posttest* peserta didik

Pelaksanaan *posttest* dilakukan pada pertemuan ke 4 pada tanggal 22 November 2024. Bentuk soal *posttest* pilihan ganda terdiri dari 10 soal dengan masing-masing skor 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Dengan cara perhitungan skor total sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir: } \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan Ketuntasan:

- 1 KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) = 75
- 2 Status: Tuntas jika nilai ≥ 75 , Tidak Tuntas jika nilai < 75

Berdasarkan hasil perhitungan dari *posttest* yang sudah dilakukan oleh peserta didik disajikan dalam bentuk tabel 4.9 sbagai berikut:

Tabel 4. 9

Hasil Nilai *Posttest*

No	Nama	Nilai										Nilai Total	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	AAS	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
2	AF	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	80	Tuntas
3	ATI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
4	AGN	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	20	Tidak Tuntas
5	AA	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	80	Tuntas
6	AKAW	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
7	ARS	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	80	Tuntas
8	AS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas
9	AYF	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
10	ASYR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas
11	BDO	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	80	Tuntas
12	CA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	90	Tuntas
13	DLN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas
14	DS	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
15	DLGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Tuntas
16	DSR	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	80	Tuntas
17	FA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
18	F	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	80	Tuntas
19	FFA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	20	Tidak Tuntas
20	FAF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas

No	Nama	Nilai										Nilai Total	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
21	FS	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	50	Tidak Tuntas
22	GSJN	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	40	Tidak Tuntas
23	HFA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	90	Tuntas
24	KFP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas
25	LI	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	80	Tuntas
26	MTSA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	90	Tuntas
27	MCIP B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Tuntas
28	MAZA	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	60	Tidak Tuntas
29	MRA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	80	Tuntas
30	MPE	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	70	Tidak Tuntas
31	MSPP	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	80	Tuntas
32	RDS	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	80	Tuntas

Dari perolehan hasil *posttest* diatas tingkat persentase keefektifan media dapat dihitung sebagai berikut :

$$K = \frac{JT}{JS} \times 100\%$$

$$K = \frac{25}{32} \times 100\%$$

$$K = 78,125\%$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

B. Analisis Data

1. Analisis Kevalidan

a) Analisis Data Ahli Media

Analisis media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi ARTRI melalui angket berdasarkan dari hasil penilaian ahli media Menunjukkan tingkat validasi sebesar 80,77%. Persentase tersebut berada dalam tingkat kategori valid sehingga media pembelajaran aplikasi ARTRI dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika materi transformasi geometri

Data kualitatif yang diperoleh berdasar dari masukan atau saran yaitu memastikan 3D model berfungsi dan sudah sesuai dengan kartu marker yang disediakan.

b) Analisis Data Ahli Materi

Analisis media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi ARTRI melalui angket berdasarkan dari hasil penilaian ahli materi Menunjukkan tingkat validasi sebesar 85,41%. Persentase tersebut berada dalam tingkat kategori valid sehingga materi pada media pembelajaran aplikasi ARTRI dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika materi transformasi geometri

Data kualitatif yang diperoleh berdasar dari masukan atau saran yaitu konsistensi tulisan agar seirama dan menambah materi yang memang perlu ditambah dalam aplikasi ARTRI.

c) Analisis Data Soal *Posttest*

Analisis soal *posttest* untuk penilaian keefektifan media pembelajaran menggunakan aplikasi ARTRI didapatkan hasil validasi sebesar 77,27%. Persentase tersebut berada dalam tingkat kategori valid sehingga soal *posttest* dapat digunakan sebagai alat ukur penilaian keefektifan media pembelajaran menggunakan aplikasi ARTRI.

Data kualitatif yang diperoleh berdasar dari masukan atau saran yaitu merubah diksi kata pada soal sesuai dengan revisi pada materi yang telah divalidasi.

d) Analisis Data Angket Respon Siswa

Analisis angket respon siswa untuk penilaian kepraktisan media pembelajaran menggunakan aplikasi ARTRI didapatkan hasil validasi sebesar 81,48%. Persentase tersebut beradda dalam kategori valid sehingga angket respon siswa dapat digunakan sebagai alat uku penilaian kepraktisan media pembelajaran menggunakan aplikasi ARTRI

Data kualitatif yang diperoleh berdasar dari masukan atau saran yaitu merubah susunan nomor pada beberapa poin .

2. Analisis Kepraktisan

Kepraktisan media pembelajaran menggunakan aplikasi ARTRI dapat dilihat dari hasil respon peserta didik. Pada hasil respon tersebut dapat dilihat bahwa nilai kepraktisan media adalah 27,875. Dengan

hasil tersebut maka media pembelajaran aplikasi ARTRI masuk dalam kategori praktis dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai media untuk membantu peserta didik dalam proses belajar mengajar

3. Analisis Keefektifan

Analisis data keefektifan media pembelajaran didasarkan pada presentase ketuntasan belajar peserta didik. Ketuntasan belajar peserta didik diperoleh dari skor *posttest* yang dilakukan peneliti pada tahap evaluation. Berdasarkan hasil ketuntasan belajar peserta didik untuk hasil *posttest* sebesar 78,125%. Sehingga, dalam hal ini perangkat pembelajaran tersebut dikategorikan cukup efektif.

C. Revisi Produk

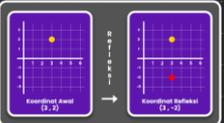
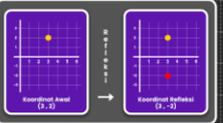
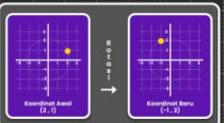
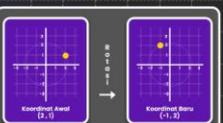
Pada proses pengembangan media pembelajaran aplikasi ARTRI terdapat beberapa hal yang harus direvisi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Adapun beberapa bagian media ARTRI yang harus direvisi yaitu :

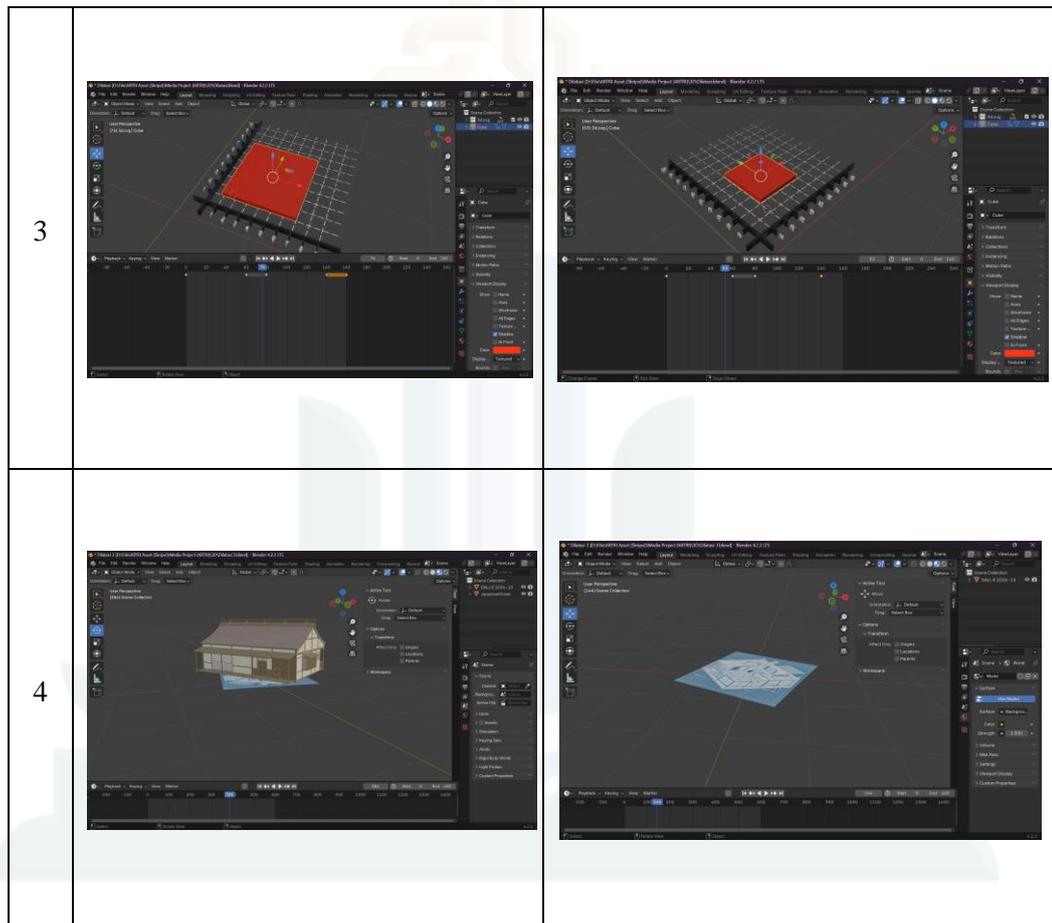
1. Revisi Produk oleh Ahli Materi
 - a. Konsistensi penulisan dalam materi (paragraf menjorok kedalam semua atau tidak)
 - b. Pembahasan perhitungan rotasi dengan trigonometri tidak perlu dimasukkan

- c. Menambah materi rotasi searah jarum jam dalam bagian rotasi
- d. Perbaiki 3D model dilatasi kartesius dan penerapan

Berikut disajikan pada tabel 4.10 produk sebelum direvisi dan produk setelah direvisi :

Tabel 4. 10
Revisi Media Berdasarkan Validasi Ahli Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	<p>APA ITU REFLEKSI?</p> <p>Refleksi adalah transformasi yang mencerminkan setiap titik pada bidang terhadap garis atau titik tertentu.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG REFLEKSI?</p> <p>Terdapat jenis-jenis refleksi yang bisa langsung kita gunakan jika menemukan pertanyaan refleksi pada koordinat kartesius, sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Terhadap sumbu x: $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ b. Terhadap sumbu y: $(x, y) \rightarrow (-x, y)$ c. Terhadap garis $y = x$: $(x, y) \rightarrow (y, x)$ d. Terhadap garis $y = -x$: $(x, y) \rightarrow (-y, -x)$ e. Terhadap titik $(0,0)$: $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$ <p>CONTOH</p> <p>Refleksikan titik $P(3, 2)$ terhadap sumbu x.</p> <p>Maka, karena refleksi terhadap sumbu x $(x, y) \rightarrow (x, -y)$</p> <p>$P(3, 2) \rightarrow P'(3, -2)$</p> 	<p>APA ITU REFLEKSI?</p> <p>Refleksi adalah transformasi yang mencerminkan setiap titik pada bidang terhadap garis atau titik tertentu.</p> <p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG REFLEKSI?</p> <p>Terdapat jenis-jenis refleksi yang bisa langsung kita gunakan jika menemukan pertanyaan refleksi pada koordinat kartesius, sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Terhadap sumbu x: $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ b. Terhadap sumbu y: $(x, y) \rightarrow (-x, y)$ c. Terhadap garis $y = x$: $(x, y) \rightarrow (y, x)$ d. Terhadap garis $y = -x$: $(x, y) \rightarrow (-y, -x)$ <p>CONTOH</p> <p>Refleksikan titik $P(3, 2)$ terhadap sumbu x.</p> <p>Maka, karena refleksi terhadap sumbu x $(x, y) \rightarrow (x, -y)$</p> <p>$P(3, 2) \rightarrow P'(3, -2)$</p> 
2	<p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG ROTASI?</p> <p>Untuk rotasi titik $A(x, y)$ sebesar θ (theta) derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$:</p> $x' = x \cos \theta - y \sin \theta$ $y' = x \sin \theta + y \cos \theta$ <p>Untuk lebih mudahnya, bisa diartikan dengan pusat rotasi $O(0,0)$ sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Rotasi sebesar $90^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$ b. Rotasi sebesar $180^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$ c. Rotasi sebesar $270^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$ <p>CONTOH</p> <p>Hitung Rotasi titik $P(2, 1)$ sebesar 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$.</p> <p>Maka,</p> $x' = 2 \cos 90^\circ - 1 \sin 90^\circ = 0 - 1 = -1$ $y' = 2 \sin 90^\circ + 1 \cos 90^\circ = 2 + 0 = 2$ <p>Jadi, $P'(-1, 2)$</p> 	<p>BAGAIMANA CARA MENGHITUNG ROTASI?</p> <p>Untuk rotasi titik $A(x, y)$ lebih mudahnya, bisa diartikan dengan pusat rotasi $O(0,0)$ berputar berlawanan arah jarum, sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Rotasi sebesar $90^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$ b. Rotasi sebesar $180^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$ c. Rotasi sebesar $270^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$ <p>untuk pusat rotasi $O(0,0)$ berputar searah jarum jam, sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Rotasi sebesar $90^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(b, -a)$ b. Rotasi sebesar $180^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-a, -b)$ c. Rotasi sebesar $270^\circ = A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$ <p>CONTOH</p> <p>Hitung Rotasi titik $P(2, 1)$ sebesar 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$.</p> <p>Maka,</p> $A(a, b) \rightarrow A'(-b, a)$ $P(2, 1) \rightarrow P'(-1, 2)$ <p>Jadi, $P'(-1, 2)$</p> 



2. Revisi Produk oleh Ahli Media

Pada angket validasi media, ahli media tidak memberikan revisi dan media layak digunakan tanpa adanya revisi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Produk yang Telah Direvisi

Hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan pada pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) berbasis *Android* pada materi transformasi geometri memberikan wawasan utama sebagai berikut:

1. Media pembelajaran ARTRI dinyatakan “valid” berdasarkan hasil validasi ahli. Proses validasi berlangsung pada aspek materi, media dan evaluasi. Skor validitas materi mencapai 85,41%, dan skor validitas media sebesar 80,77%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran ARTRI memenuhi kriteria persetujuan dari segi isi, tampilan dan alat penilaian, sehingga memenuhi tujuan pembelajaran transformasi geometri pada kelas IX.
2. Media pembelajaran ARTRI tergolong “sangat praktis” berdasarkan hasil angket respon siswa. Dari 32 siswa yang terlibat dalam penelitian, nilai kesesuaian praktik yang dicapai sebesar “27,875”. Angka tersebut mencerminkan bahwa aplikasi ARTRI mudah digunakan, tidak membingungkan siswa, dan dapat menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, tampilan augmented reality yang interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan.

3. Media pembelajaran ARTRI tergolong “cukup efektif” berdasarkan hasil post-test yang dilakukan siswa. Tingkat ketuntasan siswa pada post-test mencapai 78,125% yang menunjukkan bahwa aplikasi ini membantu siswa lebih memahami materi transformasi geometri. Mayoritas siswa memperoleh nilai sesuai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sehingga ARTRI dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

87

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ARTRI berbasis augmented reality valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Dengan fitur dan konten interaktif yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, ARTRI tidak hanya mampu meningkatkan motivasi belajar tetapi juga memperkuat pemahaman konsep transformasi geometri. Pengembangan lebih lanjut disarankan untuk memasukkan lebih banyak materi pembelajaran dan meningkatkan aksesibilitas aplikasi sehingga dapat digunakan lebih luas.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih

Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang disampaikan, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan berguna untuk pengembangan lebih lanjut media pembelajaran aplikasi ARTRI dan implementasinya dalam pembelajaran transformasi geometri. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Digunakan sebagai media pembelajaran alternatif

Media pembelajaran aplikasi ARTRI dapat dijadikan salah satu alternatif yang efektif bagi guru matematika SMPN 6 Jember khususnya pada saat pembelajaran materi transformasi geometri kelas IX. Kelas. Aplikasi ini dapat membantu guru mengajarkan materi dengan lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami siswa.

2. Aplikasi skala besar

Media pembelajaran ARTRI diharapkan dapat digunakan tidak hanya di SMPN 6 Jember saja, namun juga di sekolah-sekolah lain yang menghadapi tantangan serupa ketika mengajarkan transformasi geometri. Dengan perbaikan lebih lanjut, aplikasi ini dapat digunakan di berbagai tingkat sekolah dan daerah untuk memperkaya proses pembelajaran matematika.

3. Pengembangan fungsi menarik lainnya

Fitur-fitur pada aplikasi ARTRI dapat ditingkatkan untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitasnya. Menambahkan model 3D yang lebih relevan dan sesuai dengan konteks transformasi geometri dapat membantu siswa memahami konsep lebih mendalam. Selain itu, animasi interaktif yang menggambarkan langkah-langkah transformasi (seperti penerjemahan, rotasi, refleksi, dan dilatasi) dapat memperkuat pemahaman siswa.

4. Peningkatan Kualitas *User Experience*

Desain antarmuka aplikasi dapat lebih ditingkatkan agar lebih ramah pengguna (*user-friendly*) baik untuk siswa maupun guru. Kemudahan navigasi, panduan pengguna yang jelas, serta dukungan multibahasa dapat menjadi nilai tambah untuk memperluas jangkauan aplikasi ini.

5. Integrasi dengan Kurikulum dan Pembelajaran Digital

Aplikasi ARTRI dapat diintegrasikan lebih mendalam dengan kurikulum matematika, khususnya untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi seperti *blended learning*. Selain itu, fitur penilaian otomatis pada soal latihan dan kuis dapat ditingkatkan untuk memberikan umpan balik langsung kepada siswa dan guru terkait pemahaman siswa terhadap materi.

6. Dukungan Infrastruktur Sekolah

Disarankan agar pihak sekolah mendukung penggunaan aplikasi ARTRI dengan menyediakan infrastruktur pendukung, seperti perangkat *Android* dan proyektor, agar proses pembelajaran berjalan dengan lancar. Pelatihan bagi guru dalam menggunakan aplikasi ini juga dapat membantu optimalisasi penerapannya di kelas.

Dengan memperhatikan saran-saran di atas, diharapkan aplikasi ARTRI dapat terus dikembangkan dan memberikan kontribusi yang lebih besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi transformasi geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alti, Rahmi Mudia, and Vini Rizki. *Pengembangan Media Pembelajaran “Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0.”* Makassar: CV. Tohar Media, 2022.
- Amaliyah, Riska. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Sikap Disiplin Berdasarkan Tingkat Agresivitas Siswa Kelas X Dalam Pembelajaran Model Discovery Learning.” Universitas Negeri Semarang, 2017.
- Amrina, Zulfa, Syafni Gustina Sari, Joni Alfino, and Mahdiansyah. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa.” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2022).
- Ani Ismayani. *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2020.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers, 2019.
- Baiduri, Baiduri, Marhan Taufik, and Lufita Elfiani. “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN POP-UP BOOK BERBASIS AUDIO PADA MATERI BANGUN DATAR SEGIEMPAT DI SMP.” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (2019).
- Damopolii, Vemsi, Nursiya Bito, and Resmawan. “EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI SEGIEMPAT.” *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)* 1, no. 2 (2019).
- Ditha, Ratrie Lara, Sri Tita Faulina, and Wisnumurti. “RANCANG BANGUN APLIKASI LAYANAN PENGADUAN PADA DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN OKU BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO.” *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIK)* 14, no. 2 (2023).
- Fadli, Iman Nurul, and Usep Mohamad Ishaq. “Aplikasi Pengenalan Huruf Dan Makharijul Huruf Hijaiyah Dengan Augmented Reality Berbasis Android.” *Jurnal Sistem Komputer* 8, no. 2 (2019).
- Fitra, Julsyam, and Hasan Maksum. “Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Dengan Aplikasi Powtoon Pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK.” *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2021): 1–13.
- Gusteti, Meria Ultra, Widdy Rahmalina, Khairul Azmi, Asrina Mulyati, Suci Wulandari, Rahmatul Hayati, Syariffan, and Nurazizah. “Penggunaan Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5, no. 6 (2023).
- Hapsari, Dinah Irfani Safaras, and Syariful Fahmi. “PENGEMBANGAN MEDIA

PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA OPERASI PADA MATRIKS.” *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika* 7, no. 1 (2021).

Hasnah. “Penerapan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Geometri.” *Jurnal Nalar Pendidikan* 3, no. 2 (2015).

Iskandar. *Metode Penelitian Dan Dakwah*. Pasuruana: CV. Penerbit Oira Media, 2022.

Istiqomah. *Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum*. SMAN 5 Mataram, 2020.

Jebatu, Maria Operati Edy, Juliana M. H. Nenohai, and Damianus D. Samo. “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS APLIKASI ANDROID PADA MATERI BENTUK ALJABAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA.” *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2022).

Johnson, Bruce. *Visual Studio Code: End-To-End Editing And Debugging Tools For Web Developers*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2019.

Jonathan, Reyner. “[Info] Perhitungan Total Nilai Pada Tugas Esai.” Ruangguru, 2021. <https://www.ruangguru.com/ruangkelas/komunitas/perhitungan-total-nilai>.

Jupri, A. “Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik.” In *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*. Lampung: UIN Raden Intan, 2018.

Karman, Joni, Hardi Mulyono, and A. Taqwa Martadinata. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Studi Kasus Aplikasi SIG Pariwisata*. Yogyakarta: Deepublish, 2019.

Kristanto, Andi. *MEDIA PEMBELAJARAN*. Surabaya: Penerbit Bintang Surabaya, 2016.

Kurniawati, Nunik. “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Software Coreldraw X8 Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Kelas VIII SMPN 01 Jombang Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.” Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2023.

Listiawan, Tomi, and Antoni. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Materi Transformasi Geometri.” *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)* 7, no. 1 (2021).

M., Yuli Tri Dianira S. “Penerapan Metode Transformasi Geometri Pada Media Pembelajaran Peraturan Baris Berbaris Berbasis Augmented Reality.” Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2018.

- Muadz, Muhammad. "Pengembangan Media Matematika Materi Sifat - Sifat Bangun Ruang Sederhana Menggunakan Aplikasi Macromedia Flash Di Kelas IV Sekolah Dasar." Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2016.
- Mulyono, Kresno Murti, and Hanif Al Fatta. "Pembuatan Game Labirin Dengan Menggunakan Blender 3D." *Data Manajemen Dan Teknologi Informasi (DASI)* 13, no. 2 (2012).
- Mustaqim, Ilmawan. "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran." *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 13, no. 2 (2016).
- Nazilah, Siti, and Fajar Saepul Ramdhan. "Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking." *Jurnal Ikra-ITH Informatika* 5, no. 2 (2021).
- Pagarra, Hamzah, Ahmad Syawaluddin, Wawan Krismanto, and Sayidiman. *Media Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit UNM, 2022.
- Pane, Syafril Fachri, Wahyu Kurnia Sari, and Zanwar Arif Wicaksono. *Membuat Aplikasi Pengolahan Data Administrasi Barang Menggunakan Aplikasi Apex Online*. Kreatif, 2020.
- Pedoman Karya Tulis Ilmiah Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember*, 2021.
- "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Powerpoint Pada Materi Kerucut." *Jurnal Matematika Kreatif Inovatif* 10, no. 2 (2019).
- Rayanto, Yudi Hari. *Penelitian Pengembangan Model Adiiie Dan R2D2 : Teori Dan Praktik*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020.
- Riyan, Muhamad. "PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA PEMBELAJARAN TEKS EKSPOSISI." *DIKSI* 29, no. 2 (2021). <https://doi.org/10.21831/diksi.v29i2.36614>.
- Rohaeni, Siti. "Pengembangan Sistem Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Menggunakan Model ADDIE Pada Anak Usia Dini." *Jurnal Instruksional* 1, no. 2 (2020).
- Rozi, Fahrur, Rezal Ridlo Kurniawan, and Farid Sukmana. "Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Matematika." *JUPI: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika* 6, no. 2 (2021).
- Safitri, Melinda, and Henny Dewi Koeswanti. "Pengembangan Media Pembelajaran 'Kelas BANGTAR' Berbasis Adobe Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV Sekolah Dasar." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (2021).
- Saleh, M. Sahib, Syahrudin, Muh. Syahrul Saleh, Ilham Azis, and Sahabuddin.

MEDIA PEMBELAJARAN. Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2023.

Salsabila, Unik Hanifah, Munaya Ulil Ilmi, Siti Aisyah, Nurfadila Nurfadila, and Rio Saputra. "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Di Era Disrupsi." *Journal of Education* 3, no. 1 (2020). <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/348>.

Sanjaya, Wina. *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013.

Santoso, Rudi. "PEMBANGUNAN AUGMENTED REALITY DENAH MUSEUM GEOLOGI BANDUNG MENGGUNAKAN METODE MARKERLESS BERBASIS ANDROID." Universitas Komputer Indonesia, 2014.

Setiawan, Laurentia Lisa. *Tutorial Praktis PHOTOSHOP CS3*. Yogyakarta: Neotekno, 2008.

Setyawan, Risyah, and Afdhol Dzikri. "Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah." *Jurnal Simetris* 7, no. 1 (2016).

Siswanto, Ade. "PENGEMBANGAN MEDIA E- POSTER BERBASIS SOFTWARE ADOBE PHOTOSHOP MATERI PERTEMPURAN 10 NOVEMBER 1945." Universitas Jambi, 2021.

StatCounter. "Mobile Operating System Market Share Indonesia," 2024. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>.

Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, and Wawan Hafid Syaifudin. *MATEMATIKA Kelas IX*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2018.

Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2009.

Suharsimi, Arikunto. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2014.

Sungkono, S., V. Apiati, and S. Santika. "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality." *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 11 (2022). <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/index>.

Susanto, Ahmad. *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media, 2015.

Suyanto, and Asep Jihad. *MENJADI GURU PROFESIONAL : Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2013.

Tegeh, I Made, I Nyoman Jampel, and Ketut Pudjawan. *Model Penelitian*

Pengembangan. Singaraja: Graha Ilmu, 2014.

Vallino, James Richard. *Interactive Augmented Reality*. New York: University of Rochester, 1998.
<https://www.proquest.com/openview/2d6cb60c6773cc84b9cc3f8495b99726/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 1: Surat Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Raflyansyah Eka Febriyanto

NIM : 212101070031

Program Studi : Tadris Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah inidan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jember, 29 November 2024


Raflyansyah Eka Febriyanto
NIM. 212101070031

Lampiran 2 : Matriks Penelitian

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI (ARTRI) BERBASIS ANDROID PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER	<ol style="list-style-type: none"> Media Pembelajaran Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android Materi Transformasi Geometri 	<ol style="list-style-type: none"> Kevalidan Media Pembelajaran Kepraktisan Media Pembelajaran Kefektifan Media Pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> Validator : <ol style="list-style-type: none"> Validator Ahli Media Validator ahli Materi Validator angket respon Validator <i>posttest</i> Uji coba Respon Siswa : Siswa SMP Kelas IX 	<ol style="list-style-type: none"> Jenis penelitian : Reseach and Development (R&D) Model Penelitian: Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation) Subyek Penelitian: <ol style="list-style-type: none"> Sumber Data Primer 	<ol style="list-style-type: none"> Bagaimana validitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri? Bagaimana kepraktisan media pembelajaran aplikasi ARTRI pada

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
				b. Sumber Data Sekunder 4. Instrumen Pengumpulan Data a. Wawancara b. Lembar Validasi c. Angket Respon d. Soal Post-test 5. Teknik Analisis Data: a. Analisis Kevalidan Media Pembelajaran	mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri? 3. Bagaimana efektivitas media pembelajaran aplikasi ARTRI pada mata pelajaran matematika materi Transformasi Geometri?

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
				n b. Analisis Kepraktisan Media Pembelajaran n c. Analisis Keefektifan Media Pembelajaran n	

Lampiran 3 : Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar Validasi Materi

Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember

Penyusun : Raflyansyah Eka Febriyanto

Dosen Pembimbing : Mohammad Mukhlis, S.Pd., M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas

Nama Validator : Anas Maruf Annizar, M.Pd.

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Tanggal Pengisian : 11 November 2024

B. Tujuan

Mengukur validitas kesesuaian materi pada media Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI)

C. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 : Tidak Setuju

Skor 2 : Cukup Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 4 : Sangat Setuju

2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar dan saran.

D. Penilaian

No	Aspek yang Diamati	Skor Validasi			
		1	2	3	4
Aspek Kesesuaian dan Kemudahan					
1	Materi yang disampaikan dalam media ARTRI sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓	
2	Materi dalam media ARTRI disajikan secara lengkap dan mencakup semua konsep penting yang perlu dipelajari.			✓	

3	Materi dalam media ARTRI disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa.				✓
4	Materi dalam media ARTRI menambah pengetahuan dan wawasan siswa tentang transformasi geometri.				✓
5	Materi dalam media ARTRI disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh siswa.			✓	
6	Penyajian materi dalam media ARTRI memiliki urutan yang tepat dan logis.				✓
7	Soal latihan pada ARTRI sesuai dengan materi			✓	
Aspek Kemenarikan dan Bahasa					
1	Informasi dan materi dalam media ARTRI disajikan secara menarik bagi siswa.				✓
2	Media ARTRI mampu memberikan motivasi pada siswa untuk mempelajari transformasi geometri			✓	
3	Bahasa yang digunakan dalam media ARTRI sudah sesuai dengan kaidah bahasa yang baku.			✓	
4	Bahasa yang digunakan dalam media ARTRI sederhana dan mudah dipahami oleh siswa			✓	
5	Materi yang disampaikan dalam media ARTRI bermanfaat bagi pembelajaran dan perkembangan pemahaman siswa				✓

E. Komentar dan Saran

Ada pada Haskan

F. Kesimpulan

Isi materi dari media pembelajaran Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) pada materi Transformasi Geometri dinyatakan

: Layak digunakan tanpa Revisi

: Layak digunakan dengan Revisi

: Tidak Layak digunakan

(Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan Kesimpulan Bapak/Ibu)

Jember, 11 November 2024

Validator Materi


(..Anas Mary A..)

Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Media

Lembar Validasi Media

Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember

Penyusun : Raflyansyah Eka Febriyanto

Dosen Pembimbing : Mohammad Mukhlis, S.Pd., M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas

Nama Validator : Masrumully, M.Sc.

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Tanggal Pengisian : 12 November 2024

B. Tujuan

Mengukur validitas media pada aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI)

C. Petunjuk

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut :
 Skor 1 : Tidak Setuju
 Skor 2 : Cukup Setuju
 Skor 3 : Setuju
 Skor 4 : Sangat Setuju
- Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar dan saran.

D. Penilaian

No	Aspek yang Diamati	Skor Validasi			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
1	Kesesuaian desain tampilan yang disajikan dalam media ARTRI mudah dipahami oleh pembaca			✓	
2	Kesesuaian <i>font</i> yang digunakan pada media ARTRI terbaca dengan jelas			✓	

3	Kesesuaian ukuran <i>font</i> pada media ARTRI				✓
4	Kesesuaian warna pada media ARTRI cukup jelas dan tidak mengganggu visual siswa				✓
5	Kesesuaian penempatan tombol pada media ARTRI				✓
6	Kesesuaian model 3D jelas dan menarik				✓
Aspek Aksesibilitas					
1	Media ARTRI mudah diinstal				✓
2	Media ARTRI berjalan dengan lancar tanpa gangguan teknis				✓
3	Media ARTRI responsif saat digunakan				✓
4	Tampilan dan fungsi-fungsi dalam media ARTRI stabil selama digunakan				✓
5	Kesuaian tombol-tombol dengan fungsinya				✓
6	Fitur kamera <i>augmented reality</i> pada ARTRI dapat mendeteksi dan menampilkan model 3D saat diarahkan ke <i>marker</i>				✓
7	Animasi dan tampilan model 3D dalam fitur <i>augmented reality</i> di media ARTRI berjalan dengan lancar				✓

E. Komentar dan Saran

.....
 —

F. Kesimpulan

Media pembelajaran Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) pada materi Transformasi Geometri dinyatakan

- : Layak digunakan tanpa Revisi
- : Layak digunakan dengan Revisi
- : Tidak Layak digunakan

(Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan Kesimpulan Bapak/Ibu)

Jember, 12 November 2024

Validator Media

(Masrurhailailiy) M.Sc.

Lampiran 5: Validasi Soal *Posttest*

Lembar Validasi Soal *Post Test*

Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember

Penyusun : Raflyansyah Eka Febriyanto

Dosen Pembimbing : Mohammad Mukhlis, S.Pd., M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas

Nama Validator : Anas Ma'rif Annizar, M.Pd.

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Tanggal Pengisian : 11 November 2024

B. Tujuan

Mengukur validitas kesesuaian materi pada media Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI)

C. Petunjuk

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 : Tidak Setuju

Skor 2 : Cukup Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 4 : Sangat Setuju

- Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar dan saran.

D. Penilaian

No	Aspek yang Diamati	Skor Validasi			
		1	2	3	4
	Kontruksi Soal				
1	Batasan yang diberikan cukup untuk mengukur kemampuan siswa			✓	
2	Batasan masalah yang diberikan jelas		✓		
3	Pertanyaan pada soal sesuai dengan aspek koneksi matematis		✓		
4	Rumusan masalah menggunakan kalimat Tanya atau perintah			✓	

Bahasa Soal					
5	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa yang valid dan benar				✓
6	Rumusan masalah menggunakan kata-kata yang dikenal oleh siswa				✓
7	Rumusan soal komunikatif				✓
8	Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
Materi Soal					
1	Sesuai dengan materi Transformasi Geometri				✓
2	Sesuai dengan tujuan penelitian				✓
3	Sesuai dengan tingkatan siswa				✓

E. Komentar dan Saran

Catatan pada naskah

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 11 November 2024

Validator



(Anas Mary A.)

Lampiran 6: Validasi Angket Respon Siswa

Lembar Validasi Angket Respon Siswa

Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX SMPN 6 Jember

Penyusun : Raflyansyah Eka Febriyanto

Dosen Pembimbing : Mohammad Mukhlis, S.Pd., M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas

Nama Validator : Masruotullaily, M.Sc

Instansi : UIN KHAS Jember

Tanggal Pengisian : 26/11/2024

B. Tujuan

Mengukur validitas kesesuaian isi angket respon untuk media Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI)

C. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 : Tidak Setuju
 Skor 2 : Cukup Setuju
 Skor 3 : Setuju
 Skor 4 : Sangat Setuju

2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar dan saran.

D. Penilaian

No	Aspek yang Diamati	Skor Validasi			
		1	2	3	4
	Aspek petunjuk				
1	Petunjuk pengisian angket dinyatakan dengan jelas.				✓
2	Pilihan respons siswa dinyatakan dengan jelas.			✓	
	Bahasa				

1	Penggunaan bahasa ditinjau dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia.				✓
2	Kejelasan petunjuk/arahan, komentar dan saran				✓
3	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
4	Kesederhanaan struktur kalimat.				✓
Tujuan					
1	Tujuan penggunaan angket dinyatakan dengan jelas dan terukur				✓

E. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember 26 November 2024

Validator

Masruddulaily, M.Sc.

Lampiran 7: Kisi-kisi Soal *Posttest*

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator soal	Nomor soal	Level Taksonomi Bloom
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	Transformasi Geometri	Siswa dapat menentukan hasil translasi suatu titik pada bidang koordinat	1	C3
		Siswa dapat menentukan hasil translasi suatu titik pada bidang koordinat	2	C3
		Siswa dapat menentukan hasil translasi suatu titik pada bidang koordinat	3	C3
		Siswa dapat menentukan hasil refleksi suatu titik terhadap garis $y = 0$.	4	C3
		Siswa dapat menentukan hasil refleksi suatu titik terhadap sumbu y .	5	C3
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).		Siswa dapat menentukan hasil refleksi suatu objek terhadap garis sejajar sumbu x .	6	C3
		Siswa dapat menentukan hasil rotasi suatu titik pada bidang koordinat.	7	C3
		Siswa dapat menentukan hasil rotasi suatu objek pada bidang koordinat.	8	C3
		Siswa dapat menentukan hasil dilatasi suatu titik dengan faktor skala	9	C3

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator soal	Nomor soal	Level Taksonomi Bloom
		negatif.		
		Siswa dapat menentukan hasil dilatasi suatu objek dengan faktor skala positif kecil.	10	C3



UIN

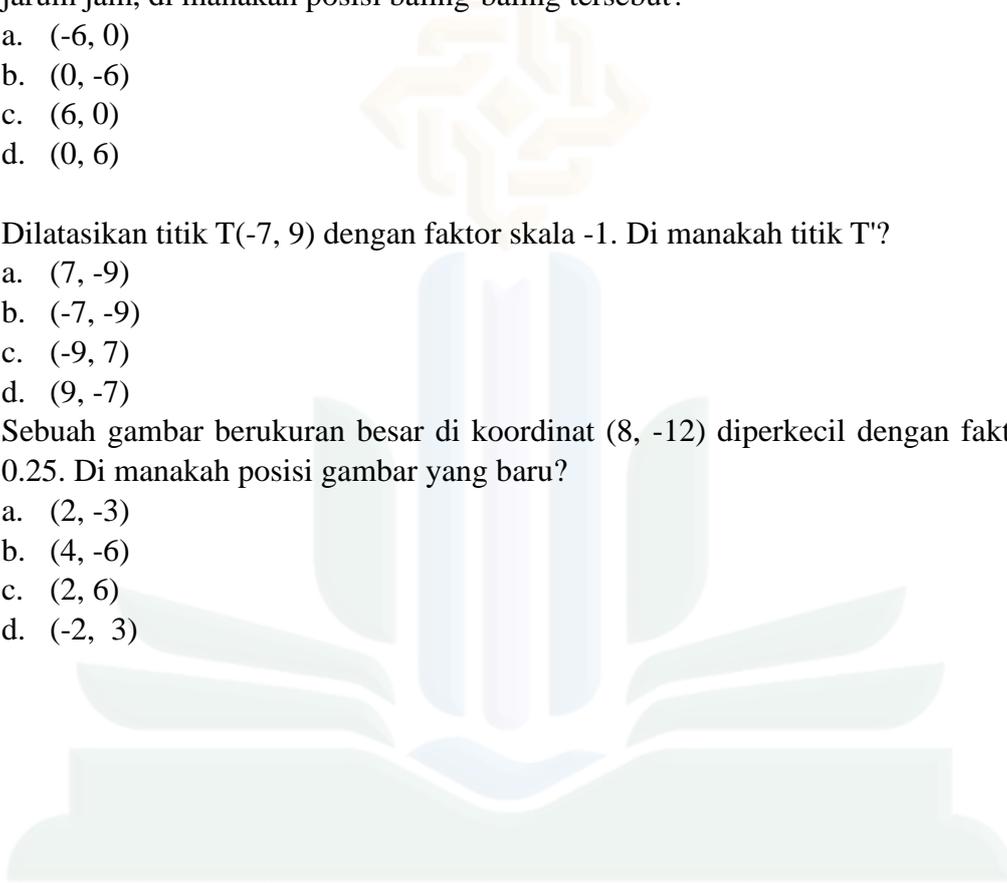
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

Lampiran 8: Soal Posttest

1. Titik $M(-6, 8)$ ditranslasikan oleh vektor $(4, -3)$. Di manakah titik M setelah ditranslasikan?
 - a. $(-10, 11)$
 - b. $(-2, 11)$
 - c. $(2, 5)$
 - d. $(-2, 5)$
2. Titik $N(3, -7)$ ditranslasikan oleh vektor $(-5, 9)$. Di manakah titik N setelah ditranslasikan?
 - a. $(8, -16)$
 - b. $(-2, 2)$
 - c. $(-2, -16)$
 - d. $(8, 2)$
3. Seekor Lebah bergerak dari posisi $(10, 5)$ ke arah kiri sejauh 6 satuan dan ke arah bawah sejauh 3 satuan. Di manakah posisi Lebah tersebut sekarang?
 - a. $(16, 8)$
 - b. $(4, 2)$
 - c. $(4, 8)$
 - d. $(16, 2)$
4. Refleksikan titik $P(5, -3)$ terhadap garis $y = 0$ (sumbu x). Di manakah titik P' ?
 - a. $(-5, 3)$
 - b. $(-5, -3)$
 - c. $(5, 3)$
 - d. $(5, -3)$
5. Refleksikan titik $Q(-4, -6)$ terhadap sumbu y . Di manakah titik Q' ?
 - a. $(-4, 6)$
 - b. $(-4, -6)$
 - c. $(4, -6)$
 - d. $(4, 6)$
6. Sebuah lampu jalan berada di posisi $(3, -7)$. Jika cermin diletakkan sejajar sumbu x , di manakah bayangan lampu tersebut?
 - a. $(-3, -7)$
 - b. $(-3, 7)$
 - c. $(3, -7)$
 - d. $(3, 7)$
7. Rotasikan titik $S(-3, -4)$ sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Di manakah titik S' ?
 - a. $(-4, 3)$
 - b. $(4, -3)$
 - c. $(-4, -3)$
 - d. $(3, -4)$

8. Sebuah baling-baling berada pada posisi $(0, 6)$. Setelah berputar 90 derajat searah jarum jam, di manakah posisi baling-baling tersebut?
- $(-6, 0)$
 - $(0, -6)$
 - $(6, 0)$
 - $(0, 6)$
9. Dilatasikan titik $T(-7, 9)$ dengan faktor skala -1 . Di manakah titik T' ?
- $(7, -9)$
 - $(-7, -9)$
 - $(-9, 7)$
 - $(9, -7)$
10. Sebuah gambar berukuran besar di koordinat $(8, -12)$ diperkecil dengan faktor skala 0.25 . Di manakah posisi gambar yang baru?
- $(2, -3)$
 - $(4, -6)$
 - $(2, 6)$
 - $(-2, 3)$



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 9: Lembar Hasil Pekerjaan *Posttest* Siswa

Muhammad Ali 28/9c

1. M (6, 8) \rightarrow P (2, -3)

$M+P = (6+2, 8+(-3))$

$= (8, 5)$ (D)

2. N (3, 7) \rightarrow P (5, 9)

$N+P = (3+5, 7+9)$

$= (8, 16)$ (D)

3. L (10, 5) \rightarrow P (6, 3)

$L+P = (10+6, 5+3)$

$= (16, 8)$ (D)

4. $(5, 3) \xrightarrow[\text{dikali } x]{\text{dikali } y}$ (5, 3) (D)

5. $(-4, -6) \xrightarrow[\text{dikali } -y]{\text{dikali } x}$ (-4, -6) (D)

6. $(3, 7) \xrightarrow[\text{dikali } x]{\text{dikali } y}$ (3, 7) (D)

7. $(-3, -4) \xrightarrow[\text{dikali } x]{\text{dikali } y}$ (-3, -4) (D)

8. $(0, 6) \xrightarrow[\text{dikali } x]{\text{dikali } y}$ (0, 6) (D)

9. $(-7, 9)$ dikali $-x$

$+x \cdot D = (-7x - 1, 9x - 1)$

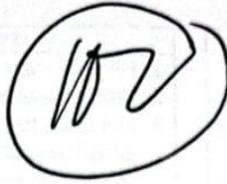
$= (-7, 9)$ (D)

10. T (8, -12) dikali $0,25$

$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$
 $+x \cdot D = (8x - 12x, -12x \cdot \frac{1}{4})$
 $= (-4, -3)$ (D)

60

Nama : Malika Celistra Ika P.D.
Kelas : 9C
No abs : 27



Rembahan :

1. N (-6, 8) → P (4, -3)

$$N+P = (-6+4, 8+(-3)) \\ = (-2, 5) \text{ (d.)}$$

2. N (3, -7) → P (-5, 9)

$$N+P = (3+(-5), (-7)+9) \\ = (-2, 2) \text{ (b.)}$$

3. L (10, 5) → P (-6, -3)

$$L+P = (10+(-6), 5+(-3)) \\ = (4, 2) \text{ (b.)}$$

4. (5, -2) $\xrightarrow{\text{rotasi } 270^\circ}$ (5, 2) (c)

5. (4, -6) $\xrightarrow{\text{rotasi } 90^\circ}$ (4, -6) (c)

6. (3, -7) $\xrightarrow{\text{rotasi } 90^\circ}$ (5, 7) (d)

7. (-3, -9) $\xrightarrow{\text{rotasi } 90^\circ}$ (9, -3) (b)

8. (7, 6) $\xrightarrow{\text{rotasi } 90^\circ}$ (6, 0) (c)

9. T (7, 9) ditranslasi -x

$$T+D = (7-1, 9-1) \\ = (6, 8) \text{ (a)}$$

10. T (8, -12) ditranslasi 0,25

$$T+D = (8 + \frac{1}{4}, -12 + \frac{1}{4}) \\ = (8,25, -11,75) \text{ (d)}$$

Nama: HAFIDZ FATHAN A

No: 23

KLS: 9C

90

1) $M(-6, 8) \rightarrow C(4, -3)$

$$M + P = (-6 + 4, 8 + (-3)) \\ = (-2, 5) \text{ (d)}$$

10) $T(8, -12)$ dilakuk $0,25$

$$T \times D = 8 \times \frac{1}{4}, -12 \times \frac{1}{4} \\ = (2, -3) \text{ (a)}$$

2) $N(3, -7) \rightarrow P(-5, 9)$

$$N + P = (3 + (-5), (-7) + 9) \\ = (-2, 2) \text{ (b)}$$

3) $L(10, 5) \rightarrow P(-6, -3)$

$$L + P = (10 + (-6), 5 + (-3)) \\ = (4, 2) \text{ (b)}$$

4) $(5, -3)$ tembakap sumbu x
 $(x, -y) \rightarrow (5, 3) \text{ (c)}$

5) $(-4, -6)$ tembakap sumbu y
 $(-x, -y) \rightarrow (-4, -6) \text{ (d)}$

6) $(3, -7)$ tembakap sumbu x
 $(x, -y) \rightarrow (3, 7) \text{ (d)}$

7) $(-3, -4)$ 90° berlawanan arah jarum jam $\rightarrow (4, -3) \text{ (b)}$

8) $(0, 6)$ 90° berlawanan arah jarum jam $\rightarrow (6, 0) \text{ (c)}$

9) $T(-7, 9)$ ditukar $-x$

$$T \times D = (-7 \times -1, 9 \times -1) \\ = (7, -9) \text{ (a)}$$

Pembahasan: Belinda dari O. gc. II

$$1.) M(-6, 8) \rightarrow (4, -3)$$

$$M+P(-6+4, 8+(-3))$$

$$(-2, 5) \text{ d}$$

$$2.) N(3, -7) \rightarrow P(-5, 9)$$

$$M+P=(3+(-5), (-7)+9)$$

$$=(-2, 2) \text{ (b)}$$

$$3.) L(10, 5) \rightarrow P(-6, 3)$$

$$L+P=(10+(-6), (5+(-3)))$$

$$(4, 2) \text{ (b)}$$

$$4.) (5, -3) \xrightarrow{\text{translasi}} (5, 3) \text{ (c)}$$

$$5.) (4, -6) \xrightarrow{\text{refleksi}} (4, -6) \text{ (c)}$$

$$6.) (3, -2) \xrightarrow{\text{refleksi}} (3, 2) \text{ (d)}$$

$$7.) (-3, -4) \xrightarrow{90^\circ \text{ searah jarum}} (4, -3) \text{ (b)}$$

$$8.) (0, 6) \xrightarrow{90^\circ \text{ searah}} (6, 0) \text{ (c)}$$

$$9.) T(-2, 9) \text{ dilatasi } \rightarrow$$

$$T \times 0 = (-2 \times 1, 9 \times 1)$$

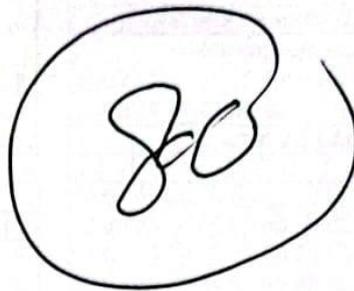
$$=(-2, 9) \text{ (a)}$$

$$10.) T(8, -12) \text{ dilatasi } 0,25$$

$$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

$$T \times 0 = (8 \times \frac{1}{4}, -12 \times \frac{1}{4})$$

$$=(2, -3) \text{ (a)}$$



...KIA/9C/22

1. Titik M = (-6, 8)

= (4, -3)

= (x+A, y+b)

= (-6+4, 8+(-3))

= (-2, 5) D.

40

2. Titik N = (3, -7)

= (-5, 9)

= (x+A, y+b)

= (3+(-5), -7+(9))

= (-2, 2) B.

3. (x+A, y+B)

= (10+6, 5+3)

= (16, 8) A.

4. $y=h \rightarrow (x, h-y)$

P = (5-3) \rightarrow = (5-3) D

5. $(-4, -6) \xrightarrow{\text{sbx}} (-4, 6) A.$

6. $\text{sbx} \rightarrow (x, -y)$

= (3, -7) \rightarrow (3, -7) C.

7. $(a, b) \rightarrow (-b, a)$

= (-3, 4) \rightarrow (-4, 3) A.

8. $(a, b) \rightarrow (b, -a)$

= (0, 6) \rightarrow (6, 0) C.

9. $-1 \cdot -2 = 2$

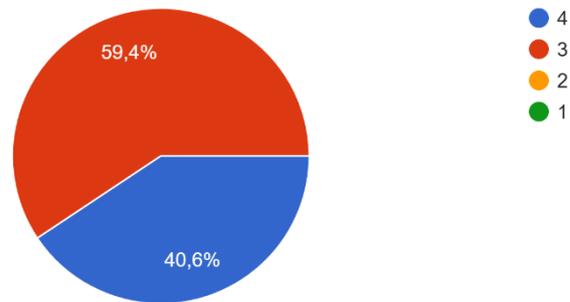
$-1 \cdot 9 = -9$ A

10

Lampiran 10: Hasil Angket Respon Siswa

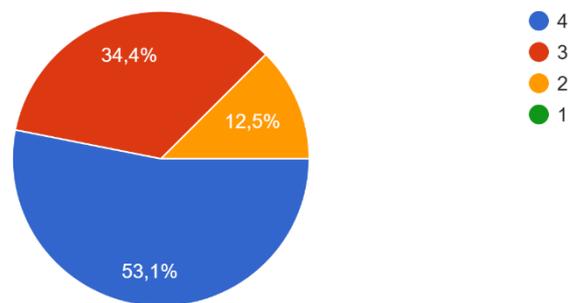
Saya merasa kombinasi susunan antara tulisan, gambar, dan 3D Model Augmented Reality dalam media ini menarik dan serasi.

32 jawaban



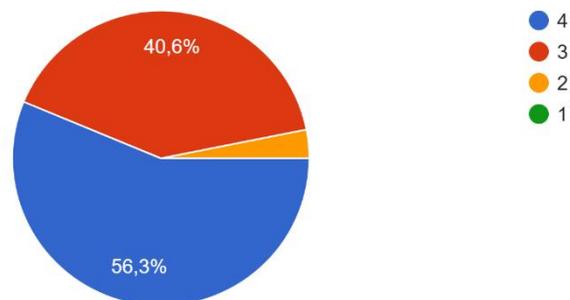
Saya dapat memasang media ini dengan mudah.

32 jawaban



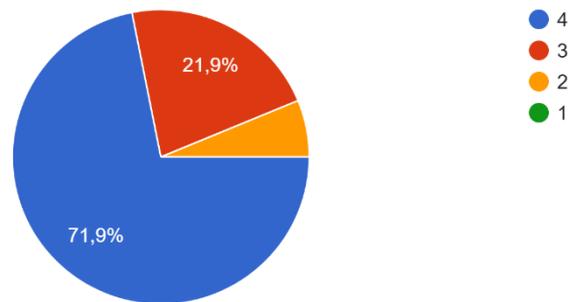
Saya merasa media ini mudah digunakan.

32 jawaban



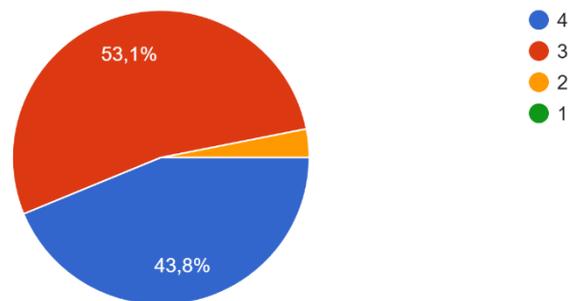
Saya memahami bahasa yang digunakan dalam media ini karena sederhana dan mudah dimengerti.

32 jawaban



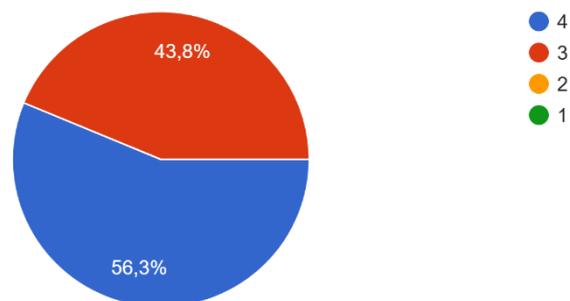
Saya merasa materi pada media ini membantu saya dalam memahami Transformasi Geometri.

32 jawaban



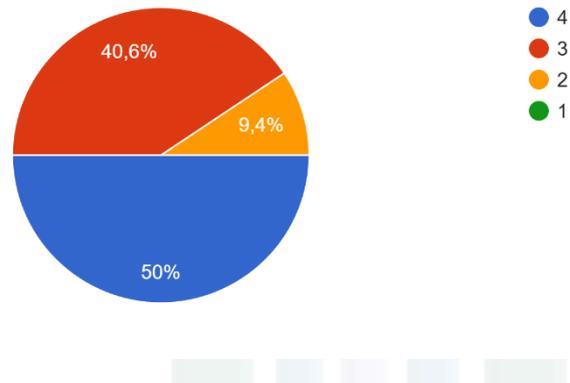
Saya merasa adanya 3D model Augmented Reality dalam media ini membantu saya memahami materi.

32 jawaban



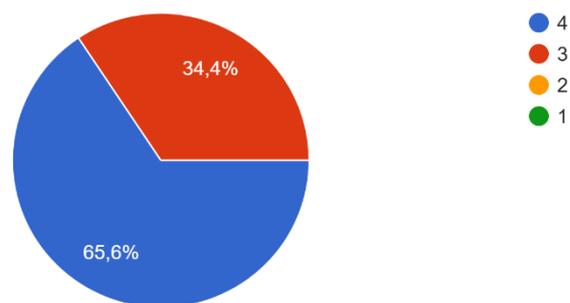
Saya dapat menyelesaikan soal dalam media ini secara mandiri dengan mengikuti langkah-langkah yang disediakan.

32 jawaban



Dengan bantuan media ini, saya merasa tidak bosan saat belajar materi Transformasi Geometri

32 jawaban



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Saran dan Komentar kamu terhadap media ARTRI

Soal nya kurang banyak pak

Baguss

Saya senang menggunakan aplikasi nya

Materinya sulit

Seru gambar yang muncul di kartunya kerenn

Keren banget aplikasinya pak rafly

Kartunya bisa muncul gambar bagus

Bagus pingin nyoba lagi aplikasi nya

Hewan lebahnya warna putih bukan warna lebah

Kurang paham terkait soalnya pak

Suka banget aplikasinya bagus

Materinya enak dibaca dan paham

Warna aplikasi nya bagus, gabikin sakit mata

Minta tolong ditambah soalnya semua pak

Seru banget pake aplikasi nya pak rafly

Bagus pak👍

Kartunya di hp nya saya sulit keluar gambarnya

Bagus pak desain aplikasinya

Kartunya kurang banyak

Gambar materi nya warna ungu keren

Ditambah i materi selanjutnya pak😁

Saran saya kuisnya ditambah i soalnya

Soal kuisnya kurang sulit

Kelassss

Seru sekali pak aplikasinya

Bagus aplikasinya bikin saya semangat belajar

Lampiran 11: PROTA dan PROMES

PROGRAM TAHUNAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP Negeri 6 Jember
 Tahun Pelajaran : 2023/2024
 Fase : D
 Kelas : IX /

Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

No	Komptensi Dasar	Alokasi Waktu	Semester
1	A. Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar 3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi Bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifat-sifatnya. 4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar	18 JP	Ganjil
2	B. Persamaan dan Fungsi Kuadrat 3.2 Menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya. 3.3 Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan tabel, persamaan, dan grafik. 3.4 Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya. 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat 4.3 Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan tabel, persamaan, dan grafik. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat.	20 JP	Ganjil
3	C. Transformasi Geometri 3.7 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) menggunakan masalah kontekstual. 4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan	15 JP	Ganjil

	transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).		
4	D. Kesebangunan dan Kekongruenan 3.6 Menjelaskan dan menentukan kesebangunan dan kekongruenan antar bangun datar 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan antar bangun datar	18 JP	Genap
5	E. Bangun Ruang Sisi Lengkung 3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume berbagai bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) 4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola), serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung	20 JP	Genap

Mahasiswa PLP

Jember, 15 Oktober 2024
Guru Mata Pelajaran

Raflyansyah Eka Febriyanto

Dra. Wiwin Lanawati E.S
NIP. 196905231996012001

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 12: Visi Misi SMP Negeri 6 Jember

PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 6 JEMBER
 Jl. Hayam Wuruk 143 Telp. (0331) 485148 Jember

SMP NEGERI 6 JEMBER

VISI DAN MISI SMP NEGERI 6 JEMBER

VISI SEKOLAH

“Terwujudnya sekolah yang unggul dan berprestasi berdasarkan lmtaq dan lptek serta turut melestarikan lingkungan hidup.”

Agar tidak menimbulkan banyak penafsiran diberikan indikator sebagai berikut :

- Unggul dalam pengembangan kurikulum.
- Unggul dalam proses pembelajaran.
- Unggul dalam pengembangan penilaian.
- Unggul dalam manajemen, governance dan pencitraan publik.
- Unggul dalam fasilitas pendidikan.
- Unggul dalam pembiayaan pendidikan.
- Unggul dalam tenaga kependidikan.
- Unggul dalam kelulusan.
- Unggul dalam penataan lingkungan sekolah yang sehat.

Created By :
 KK-PPL PND BHS. INDONESIA UNEJ Th. 2013 - 2014

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Lampiran 13: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan Pertama)

A. Identitas

Sekolah	:	SMP Negeri 6 Jember
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	IX/Ganjil
Materi Pokok	:	Transformasi Geometri
Alokasi Waktu	:	3x40 menit

B. Kompetensi Inti

5. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
6. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
7. Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
8. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

C. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan konsep translasi dan refleksi pada koordinat kartesius.

E. Metode dan Media Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok

Media Pembelajaran : Aplikasi ARTRI dan Kartu *Marker* ARTRI

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan 1. Guru membuka kelas dengan salam. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat aplikasi ARTRI.	15 menit
Kegiatan Inti	95 menit

<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memastikan siswa sudah memasang aplikasi ARTRI pada perangkat masing-masing 2. Guru mendemonstrasikan penggunaan ARTRI untuk simulasi translasi dan refleksi. 3. Guru membagikan kartu <i>marker</i> ke masing-masing kelompok 4. Siswa melakukan eksplorasi ARTRI secara berkelompok untuk menyelesaikan kuis terkait translasi dan refleksi. 5. Diskusi kelas untuk membahas hasil transformasi. 	
<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. 2. Siswa mengajukan pertanyaan dan menyampaikan kesimpulan. 3. Guru menutup pembelajaran 	10 menit

G. Penilaian

1. Penilaian Sumatif (*Posttest*)

Guru Mata Pelajaran

Dra. Wiwin Lanawati E.S
NIP. 196905231996012001

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan Kedua)

A. Identitas

Sekolah	:	SMP Negeri 6 Jember
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	IX/Ganjil
Materi Pokok	:	Transformasi Geometri
Alokasi Waktu	:	2x40 menit

B. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

C. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu memahami dan menerapkan konsep rotasi pada bidang kartesius.

E. Metode dan Media Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok

Media Pembelajaran : Aplikasi ARTRI dan Kartu *Marker* ARTRI

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan salam. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat aplikasi ARTRI. 	10 menit
Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan penggunaan ARTRI untuk simulasi rotasi. 2. Guru membagikan kartu <i>marker</i> ke masing-masing kelompok 	60 menit

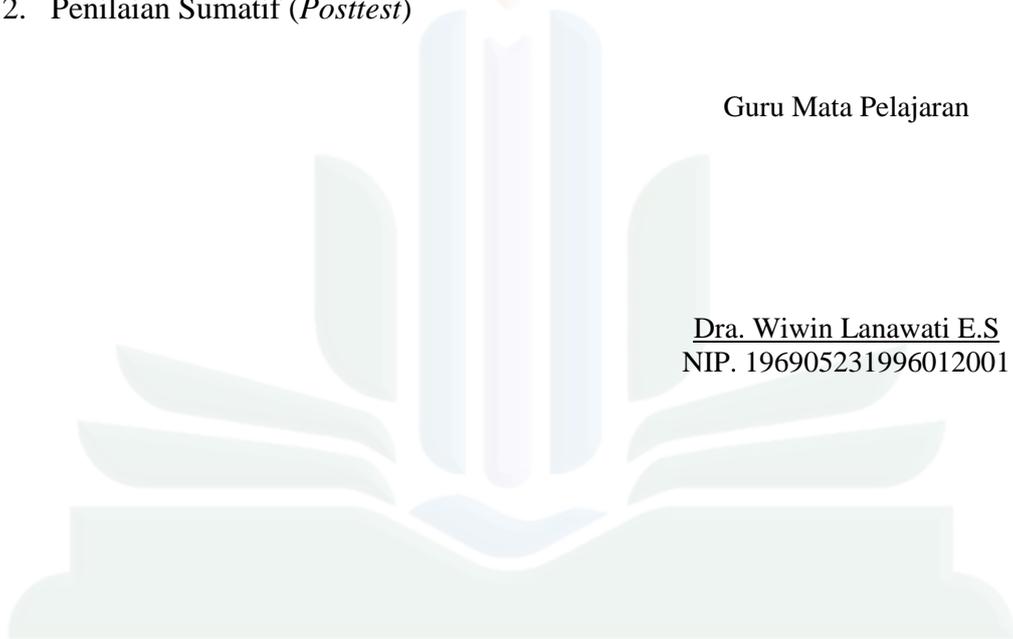
<ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa melakukan eksplorasi ARTRI secara berkelompok untuk menyelesaikan kuis terkait rotasi. 4. Diskusi kelas untuk membahas hasil transformasi. 	
<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. 2. Siswa mengajukan pertanyaan dan menyampaikan kesimpulan. 3. Guru menutup pembelajaran 	10 menit

G. Penilaian

2. Penilaian Sumatif (*Posttest*)

Guru Mata Pelajaran

Dra. Wiwin Lanawati E.S
NIP. 196905231996012001



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan Ketiga)

A. Identitas

Sekolah	:	SMP Negeri 6 Jember
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	IX/Ganjil
Materi Pokok	:	Transformasi Geometri
Alokasi Waktu	:	3x40 menit

B. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

C. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu memahami dan menerapkan konsep rotasi pada bidang kartesius.

E. Metode dan Media Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok

Media Pembelajaran : Aplikasi ARTRI dan Kartu *Marker* ARTRI

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan salam. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran 3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat aplikasi ARTRI. 	15 menit
Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan penggunaan ARTRI untuk simulasi dilatasi. 	95 menit

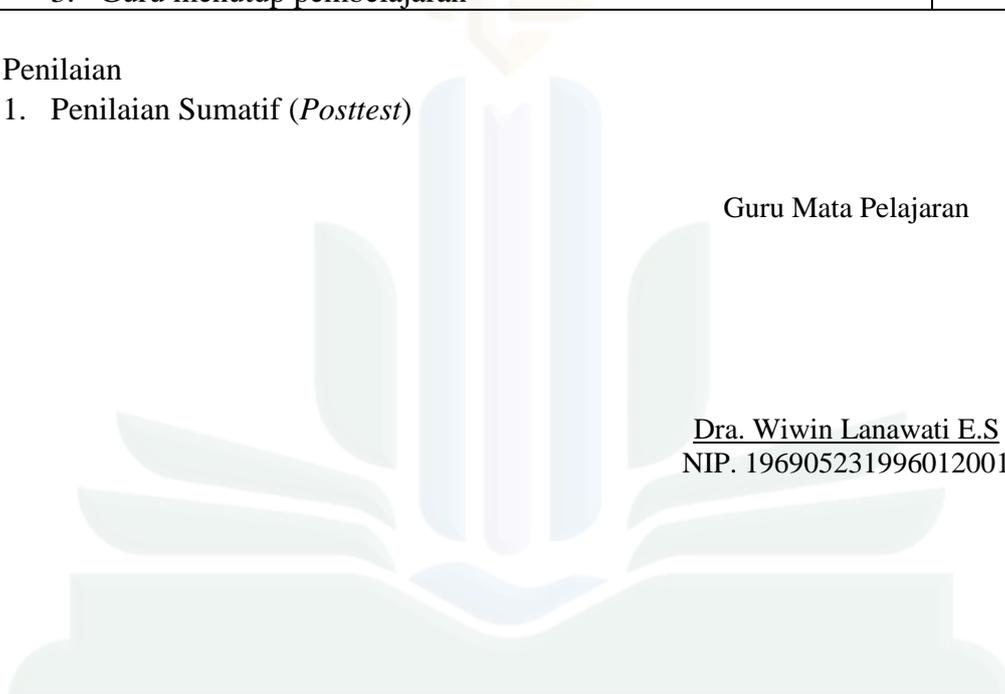
<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru membagikan kartu <i>marker</i> ke masing-masing kelompok 3. Siswa melakukan eksplorasi ARTRI secara berkelompok untuk menyelesaikan kuis terkait dilatasi. 4. Diskusi kelas untuk membahas hasil transformasi. 	
<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. 2. Siswa mengajukan pertanyaan dan menyampaikan kesimpulan. 3. Guru menutup pembelajaran 	10 menit

G. Penilaian

1. Penilaian Sumatif (*Posttest*)

Guru Mata Pelajaran

Dra. Wiwin Lanawati E.S
NIP. 196905231996012001



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan Ketiga)

A. Identitas

Sekolah	:	SMP Negeri 6 Jember
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	IX/Ganjil
Materi Pokok	:	Transformasi Geometri
Alokasi Waktu	:	2x40 menit

B. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

C. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu memahami dan menerapkan konsep rotasi pada bidang kartesius.

E. Metode dan Media Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok

Media Pembelajaran : Aplikasi ARTRI dan Kartu *Marker* ARTRI

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan salam. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran 3. Guru menjelaskan tatacara uji posttest yang akan dilaksanakan oleh siswa 	10 menit
Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan kertas soal dan lembar jawaban untuk siswa 2. Guru berkeliling untuk pengawasan kepada siswa 	60 menit

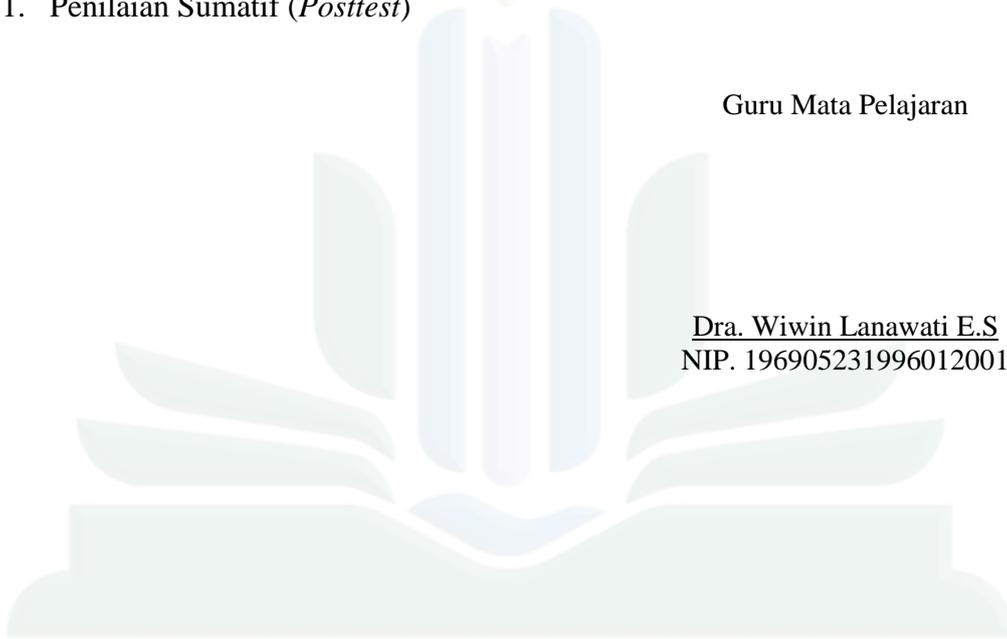
3. Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i> secara mandiri 4. Siswa mengumpulkan hasil pengerjaan nya ke meja guru didepan	
Penutup 1. Guru memberikan motivasi kepada siswa sebelum mengakhiri pembelajaran 2. Guru menutup pembelajaran	10 menit

G. Penilaian

1. Penilaian Sumatif (*Posttest*)

Guru Mata Pelajaran

Dra. Wiwin Lanawati E.S
NIP. 196905231996012001



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

Lampiran 14: Wawancara dengan Guru

- Peneliti** : Selamat pagi, Bu. Terima kasih sudah meluangkan waktu untuk wawancara ini. Saya ingin menanyakan, apakah dalam pembelajaran matematika, Ibu menggunakan media pembelajaran untuk mengajar?"
- Guru** : Selamat pagi. Biasanya, saya tidak menggunakan media pembelajaran, Mas
- Peneliti** : Kalau boleh tahu, apa alasannya, Bu?
- Guru** : Baik, Bu. Apakah Ibu pernah mencoba membuat media pembelajaran sebelumnya?"
- Peneliti** : Sebenarnya, pernah terpikir untuk mencoba, tapi saya merasa kurang mampu. Membuat media pembelajaran itu butuh waktu yang cukup lama, sementara saya sendiri sudah sibuk dengan persiapan materi dan administrasi lainnya
- Guru** : Bagaimana dengan media pembelajaran digital, Bu? Apakah Ibu pernah mencoba menggunakannya dalam pembelajaran?"
- Peneliti** : Wah, apalagi digital, Mas. Saya tambah tidak paham kalau harus menggunakan media digital. Belum lagi mencari tahu cara penggunaannya, itu rasanya butuh waktu belajar lagi. Jadi, selama ini saya belum pernah mencoba
- Guru** : Menurut Ibu, apakah media pembelajaran digital dapat membantu siswa dalam memahami materi matematika?"
- Peneliti** : Saya rasa bisa, Mas. Media digital mungkin akan lebih menarik perhatian siswa, apalagi kalau isinya interaktif. Tapi, karena saya sendiri kurang paham cara menggunakannya, saya merasa lebih nyaman dengan metode ceramah yang biasa saya gunakan.
- Guru** : Terima kasih banyak, Bu, atas informasi dan waktunya.

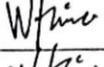
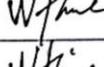
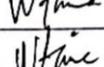
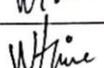
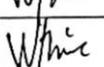
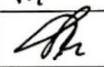
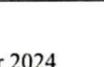
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 15: Jurnal Penelitian

JURNAL KEGIATAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

PENGEMBANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY TRANSFORMASI GEOMETRI (ARTRI) BERBASIS ANDROID PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS IX SMPN 6 JEMBER

No	Waktu	Deskripsi kegiatan	Tanda tangan
1	5 November 2024	Pengajuan permohonan izin penelitian kepada SMPN 6 Jember	
2	7 November 2024	Konsultasi dengan guru matematika	
3	12 November 2024	Proses Pembelajaran menggunakan media pembelajaran ARTRI	
4	15 November 2024	Proses Pembelajaran menggunakan media pembelajaran ARTRI	
5	19 November 2024	Proses Pembelajaran menggunakan media pembelajaran ARTRI	
6	22 November 2024	Penyebaran dan pengerjaan soal <i>Post Test</i>	
7	26 November 2024	Penyebaran dan pengisian Angket Respon Siswa	
8	26 November 2024	Meminta SK selesai penelitian	

Jember, 26 November 2024

Kepala Sekolah SMPN 6 Jember



Cahyo Eko Hariyanto, S.Pd., M.Pd
 NIP 197302042005011013

Lampiran 16: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-8863/In.20/3.a/PP.009/10/2024

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMP Negeri 6 Jember

JL. Hayam Wuruk, No. 143, Sempusari, Kec. Kaliwates, Kabupaten Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 212101070031
 Nama : RAFLYANSYAH EKA FEBRIYANTO
 Semester : Semester tujuh
 Program Studi : TADRIS MATEMATIKA

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri di SMPN 6 Jember" selama 14 (empat belas) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Rahmat Eko Hariyanto, S.Pd., M.Pd.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 31 Oktober 2024

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



[Handwritten Signature]
KHOTIBUL UMAM

Lampiran 17: Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
SMP NEGERI 6 JEMBER
 Jl. Hayam Wuruk No. 39, Kaliwates, Jember, Jawa Timur 68135
 Telepon (0331) 485148



SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN
 No. 400.3.5/554/35.09.310.11.20523908/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RAHMAT EKO HARIYANTO, S. Pd, M.Pd
 NIP : 19730204 2005011013
 Pangkat/Gol : Pembina Tk.I / IV.b
 Jabatan : Kepala SMP Negeri 6 Jember
 Alamat Sekolah : Jl. Hayam Wuruk 39 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa yang bersangkutan di bawah ini telah mengadakan Penelitian/Riset mengenai & quot, Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Transformasi Geometri (ARTRI) Berbasis Android pada Materi Transformasi Geometri di SMPN 6 Jember, yang dilaksanakan pada Tanggal 5 s.d 26 November 2024 Kelas IXC di SMP Negeri 6 Jember.

Nama : Raflyansyah Eka Febriyanto
 Semester : VII
 Program Studi : Tadris Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri (UIN) KH Achmad Siddiq Jember.

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 2 Desember 2024
 Kepala SMP Negeri 6 Jember

Rahmat Eko Hariyanto, S.Pd., M.Pd
 NIP. 197302042005011013

Lampiran 18: Foto Kegiatan Penelitian



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 19: Riwayat Hidup



a. Identitas Penulis

Nama : Raflyansyah Eka Febriyanto
 Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 21 Februari 2003
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam
 Alamat : Desa Pandanarum, Tempeh, Lumajang
 No. HP : 087756039794
 E-mail : raflywx174@gmail.com

b. Riwayat Pendidikan

TK Muslimat NU Salafiyah Pandanwangi : 2007 – 2009
 SDN 01 Pandanwangi : 2009 – 2013
 MIN Lempeni : 2013 – 2015
 SMP Negeri 1 Tempeh : 2015 – 2018
 SMAN Tempeh : 2018 - 2021