

Pengembangan Media Pembelajaran dengan Teknologi *Augmented Reality* pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa

Lis Sugianto¹, Hikmah², Tri Bondan Kriswinarso³, Sukmawati⁴, Fahrul Basir⁵

Universitas Cokroaminoto Palopo^{1,2,3,4,5}

sugianto.soekma@gmail.com¹, hikmahimma793@gmail.com², triebondankris@gmail.com³,
sukmazulham80@gmail.com⁴, fahrulb@uncp.ac.id⁵

Corresponding Author: Lis Sugianto, E-mail: sugianto.soekma@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran bangun ruang sisi lengkung berbasis *Augmented Reality* di Madrasah Tsanawiyah Batusitanduk serta untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar matematika siswa. Jenis penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah *metode Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Developmen, Implementation, Evaluation*), kemudian untuk mengetahui pengaruh media tersebut terhadap hasil belajar matematika siswa menggunakan penelitian eksperimen dengan melibatkan siswa kelas VIII MTs Batusitanduk sebagai kelas eksperimen. Media pembelajaran ini dibuat menggunakan aplikasi *Unity*. Hasil menunjukkan bahwa pengujian terhadap sistem aplikasi ini menggunakan pengujian *Black box* mendapatkan penilaian dengan kriteria sangat baik dan lulus pengujian. Aplikasi media pembelajaran bangun ruang sisi lengkung telah teruji validitasnya dengan nilai rata-rata 3,85 dari ahli media sehingga di katakan sangat valid untuk di gunakan. Dari hasil analisis data angket respon siswa di peroleh rerata penilaian respon siswa sebesar 3,00 yang berada pada kategori cenderung positif ($2,5 \leq x < 3,5$). Selain itu, berdasarkan 3 kriteria pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar diperoleh yakni: (1) rata-rata nilai gain ternormalisasi lebih besar dari 0,299; (2) Rata-rata nilai posttest melampaui nilai KKM atau lebih dari 74,9; dan (3) Persentase ketuntasan klasikal lebih dari 84,9%. Dengan demikian secara umum media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa dalam pembelajaran matematika siswa kelas VIII MTs Batusitanduk.

KEYWORDS

Hasil Belajar Matematika, Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, *Unity*

ARTICLE DOI:

<https://doi.org/10.53696/venn.v4i3.302>

A. Pendahuluan

Pendidikan matematika merupakan salah satu aspek fundamental dalam perkembangan intelektual siswa. Namun, meskipun pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam mata pelajaran ini. Beberapa subbidang dalam ilmu matematika diantaranya adalah aljabar, geometri, aritmatika, dan statistik. Salah satu yang dianggap paling sulit adalah subbidang geometri. Hasil dari survey Programme for International Student Assessment (PISA) 2000/2001 menunjukkan bahwa siswa di negara Indonesia lemah dalam geometri. Sehingga dalam pembelajarannya membutuhkan media pembelajaran yang akan memberikan gambaran real/nyata dari konsep-konsep yang masih abstrak

(Amrina, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam metode dan media dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap matematika.

Materi bangun ruang sisi lengkung meliputi tabung, kerucut, dan bola kerap menjadi salah satu topik paling menantang dalam pembelajaran matematika. Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep volume, luas permukaan, dan visualisasi tiga dimensi, sehingga hasil belajar cenderung rendah. Keterbatasan media pembelajaran konvensional yang hanya berupa gambar 2D di buku dapat memperparah kondisi ini.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu teknologi yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, karena memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek atau informasi digital yang disajikan dalam dunia nyata. Beberapa penelitian sudah mengeksplorasi potensi AR dalam proses belajar mengajar matematika. AR dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang geometri ruang, dengan memberikan representasi visual yang interaktif (Sheharyar et al., 2020).

Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan imersif, yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang sulit melalui visualisasi tiga dimensi (3D). Menurut Cai et al (2019), teknologi *augmented reality* dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak matematika dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Sementara itu, Zhang et al (2023), menyatakan bahwa teknologi *augmented reality* juga dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pelajaran matematika, membuat materi lebih menarik dan relevan bagi mereka. Penerapan AR pada materi bangun ruang sisi lengkung memungkinkan siswa untuk mengamati, memutar, memperbesar objek, dan melihat langkah-langkah perhitungan secara langsung, meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar.

Beberapa studi terbaru memberikan dasar kuat atas penggunaan AR pada materi matematika:

- 1) Amrina (2023) dengan judul penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa”, menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan valid, praktis dan efektif. Sehingga media pembelajaran matematika yang dihasilkan akan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa PGSD FKIP Univesitas Bung Hatta.
- 2) Fahmi & Noviani, (2021) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung”, dengan kesimpulan penelitian bahwa media pembelajaran matematika berbasis android menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang sisi lengkung sangat layak untuk digunakan.

Walaupun penelitian-penelitian tersebut berhasil, masih banyak aspek yang perlu dikembangkan:

- 1) Spesifikasi media pembelajaran berbasis android dan AR untuk materi bangun sisi lengkung belum banyak dijabarkan khususnya pada jenjang menengah.
- 2) Banyak penelitian masih berfokus pada validasi dan teknis media, sementara data kuantitatif tentang pengaruhnya terhadap hasil belajar pada *pre-test* dan *post-test* dalam desain *kuasi-eksperimental* masih minim.

Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis android dan AR pada materi bangun ruang sisi lengkung yang valid dan praktis melalui model R&D (ADDIE).
- 2) Menguji pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar matematika siswa melalui desain kuasi-eksperimen *pre-test/post-test*.

B. Metodologi

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan pendekatan kuantitatif, menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ini dipilih karena sistematis dan fleksibel dalam merancang serta menguji media pembelajaran berbasis teknologi seperti media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Selain pengembangan produk, penelitian ini juga mengevaluasi pengaruh media melalui *kuasi-eksperimen* dengan desain *pre-test* dan *post-test*.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Madrasah Tsanawiyah Batusitanduk, dengan subjek penelitian sebanyak 33 siswa kelas VIII semester genap pada tahun pelajaran 2024/2025. Waktu pelaksanaan penelitian adalah bulan Maret dan April 2025, meliputi tahapan pengembangan media, validasi, uji coba terbatas, serta implementasi eksperimen.

3. Prosedur Penelitian

Berikut tahapan yang dilakukan berdasarkan model ADDIE:

- 1) *Analysis*
Analisis yang dilakukan adalah analisis kebutuhan guru dan siswa melalui wawancara dan angket. Selain itu, dilakukan juga Identifikasi kompetensi dasar, indikator, dan karakteristik materi bangun ruang sisi lengkung.
- 2) *Design*
Merancang desain media pembelajaran bangun ruang sisi lengkung dengan teknologi *augmented reality* dengan barcode/marker AR kemudian dilanjutkan menyusun *storyboard* 3D objek dan alur interaksi pengguna.
- 3) *Development*
 - Membuat media dengan bantuan software AR seperti *Unity 3D* dan *Vuforia*.
 - Melakukan pengujian sistem media pembelajaran dan validasi ahli media (untuk materi tidak dilakukan validasi karena peneliti memiliki keahlian bidang ilmu sesuai materi penelitian).
 - Revisi media sesuai masukan ahli.
- 4) *Implementation*
 - Menerapkan media pada kelompok eksperimen.
 - Memberikan *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok.
- 5) *Evaluation*
 - Menganalisis peningkatan hasil belajar dan respon siswa.
 - Menghitung pengaruh media terhadap hasil belajar menggunakan *uji t* dan *N-Gain*.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini antara lain:

- 1) Instrumen Pengujian

Instrumen pengujian yang digunakan adalah lembar pengujian sistem (*blackbox testing*), lembar validasi ahli media (aspek tampilan, fungsi, kejelasan navigasi).

- 2) Instrumen Tes Hasil Belajar
- 3) Angket Respon Siswa

5. Teknik Analisis Data

a. Analisis Statistika Deskriptif

- Pengujian sistem di analisis secara deskriptif berdasarkan pengujian *blackbox testing* dan pengujian ahli/validasi media dengan menggunakan skor rerata. Penilaian ahli menggunakan skala likert dengan skor penilaian 1 kategori Tidak Valid (TV), skor 2 kategori Cukup Valid (CV), skor 3 kategori Valid (V) dan skor 4 kategori Sangat Valid (SV). Setelah itu, kemudian dihitung rerata penilaian ahli dan selanjutnya akan dikonfirmasi berdasarkan kategori validitas media pembelajaran yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kategori Validitas Aplikasi/Media

Keterangan	Perolehan
$3,50 < V \leq 4,00$	Sangat Valid (SV)
$2,50 < V \leq 3,50$	Valid (V)
$1,50 < V \leq 2,50$	Cukup Valid (CV)
$V \leq 1,50$	Tidak Valid (TV)

- Data hasil respons siswa yang diperoleh melalui angket dianalisis menggunakan statistika deskriptif yaitu skor rata-rata. Rata-rata skor setiap siswa diperoleh dari jumlah skor setiap butir pertanyaan dibagi atas 4, yaitu skor 4 untuk sangat baik (SB), skor 3 untuk baik (B), skor 2 untuk kurang baik (KB), dan skor 1 untuk sangat kurang baik (SKB). Setelah diperoleh nilai rerata hitungnya kemudian nilai tersebut akan di konfirmasi berdasarkan kategori berikut:

Tabel 2. Kategori Respons Siswa

Kriteria	Kategori Respons
$3,5 \leq x \leq 4$	Positif
$2,5 \leq x < 3,5$	Cenderung positif
$1,5 \leq x < 2,5$	Cenderung negatif
$x < 1,5$	Negatif

- *Gain ternormalisasi* dihitung untuk mengetahui peningkatan hasil belajar:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{Skor post test} - \text{Skor pre test}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pre test}}$$

Tabel 3. Klasikal Gain Ternormalisasi

Koefisien Normalisasi Gain	Klasikal
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

b. Analisis Statistika Inferensial (untuk melihat pengaruh media pembelajaran)

Dalam penelitian ini, yang diuji secara statistika inferensial hanya hasil belajar yang diuji melalui KKM, *gain ternormalisasi*, dan klasikal. Analisis statistika inferensial dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian yaitu dengan menggunakan uji-t (*distibusi student t*). Sebelum

dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan *uji normalitas* dari data hasil belajar matematika siswa kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan proses sebagai berikut:

1) Uji normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang diteliti berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Adapun kriteria pengujian yaitu:

- (1) Nilai probabilitas $< 0,05$ ($p < 0,05$), artinya data tidak berdistribusi normal;
- (2) Nilai probabilitas $> 0,05$ ($p > 0,05$), artinya data berdistribusi normal.

2) Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran yang dikembangkan, maka perlu dirumuskan hipotesis mayor dan hipotesis minor, yaitu:

Hipotesis Mayor: Pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa. Hipotesis minor dalam penelitian ini terdiri atas hipotesis nilai KKM, hipotesis rata-rata gain ternormalisir, hipotesis ketuntasan klasikal dan hipotesis respon siswa sebagai berikut:

a) Hipotesis minor 1

Rata-rata hasil belajar siswa setelah diterapkan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* memenuhi Standar Ketuntasan Minimal (KKM) 75 atau lebih besar dari 74,99. Secara statistik dapat ditulis:

$$H_0 : \mu \leq 74,99 \text{ lawan } H_1 : \mu > 74,99$$

Dimana μ = parameter nilai rata-rata hasil belajar siswa

H_0 diterima jika $\mu \leq 74,9$ dan H_0 ditolak jika $\mu > 74,9$.

1) Hipotesis minor 2

Rata-rata gain ternormalisasi siswa setelah diterapkan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* minimal termasuk kategori sedang atau lebih besar dari 0,29. Secara statistik dapat ditulis:

$$H_0 : \mu_g \leq 0,29 \text{ lawan } H_1 : \mu_g > 0,29$$

Dimana μ_g = parameter skor proporsi gain ternormalisasi siswa

H_0 diterima jika $\mu_g \leq 0,29$ dan H_0 ditolak jika $\mu_g > 0,29$.

2) Hipotesis minor 3

Ketuntasan belajar siswa yang diterapkan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* secara klasikal lebih besar dari 84,9% atau 0,849. Secara statistik dapat ditulis:

$$H_0 : \pi \leq 0,849 \text{ lawan } H_1 : \pi > 0,849$$

Dimana π = parameter ketuntasan hasil belajar siswa

H_0 diterima jika $\mu_g \leq 0,849$ dan H_0 ditolak jika $\mu_g > 0,849$.

3) Hipotesis minor 4

Rata-rata nilai respons siswa yang diterapkan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* minimal termasuk kategori cenderung positif.

Untuk penarikan kesimpulan hipotesis pada minor 3 dihitung dengan menggunakan uji proporsi/uji Z (Tiro, 2016).

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0 (1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

x = banyaknya siswa diatas KKM (≥ 75)
 n = banyaknya siswa (populasi)
 $\pi_0 = 0,849$ (ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal)

Uji pihak kanan, yaitu:

H_0 diterima jika, $Z_{Hitung} \leq Z_{Tabel} (Z_{(0,5 - \alpha)})$

H_0 ditolak jika, $Z_{Hitung} > Z_{Tabel} (Z_{(0,5 - \alpha)})$

Taraf signifikan $\alpha = 0,05$

Jika hipotesis minor semuanya terpenuhi maka hipotesis mayor dapat dikatakan berpengaruh, sehingga media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini mengacu pada penelitian R&D model ADDIE yang terdiri atas 5 tahap, yaitu tahap analysis, design, development, implementation dan evaluation, maka berikut disajikan hasil penelitian berdasarkan kelima tahap tersebut.

1. Deskripsi Hasil Tahap *Analysis*

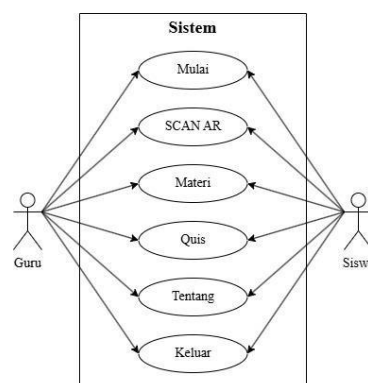
Pada tahap analisis di lakukan identifikasi kebutuhan dan permasalahan yang ada di sekolah. Berdasarkan hasil observasi di Madrasah Tsanawiyah Batusitanduk di temukan bahwa proses pembelajaran menggunakan metode ceramah dan penggunaan buku teks dengan media papan tulis. Keterbatasan media pembelajaran yang di gunakan menjadi kurang efektif dalam menyampaikan materi yang lebih jelas dan nyata khusus pada materi-materi matematika yang membutuhkan visualisasi terhadap objek tertentu. Oleh karena itu, di perlukan media pembelajaran yang dapat menampilkan visualisasi nyata, seperti teknologi *Augmented Reality* yang dapat menampilkan objek 3D melalui marker dan perangkat smartphone.

2. Deskripsi Hasil Tahap *Design*

Perancangan media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis android mencakup beberapa aspek, yaitu pembuatan *Activity Diagram* menggunakan situs *Draw.io*, desain antarmuka (*user interface*) media di rancang menggunakan aplikasi *Balsamiq* yang terdiri dari tampilan halaman *splash screen*, menu utama, *scan AR*, materi, *quis*, tentang, dan menu keluar.

a. Diagram *Use Case*

Use case atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem yang akan dibuat.



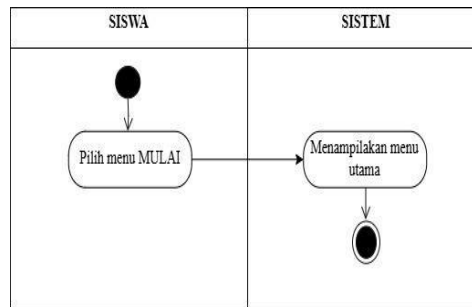
Gambar 1. Sistem yang Diusulkan

b. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

1) *Activity Diagram Splash Screen*

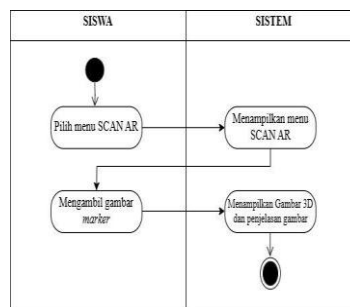
Activity diagram splash screen ini digunakan untuk menampilkan menu utama. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. *Activity Diagram Menu Splash Screen*

2) *Activity Diagram Menu Scan AR*

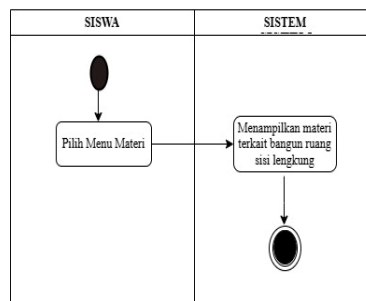
Activity diagram Scan AR ini digunakan untuk menampilkan menu scan AR. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. *Activity Diagram Menu Scan AR*

3) *Activity Diagram Menu Materi*

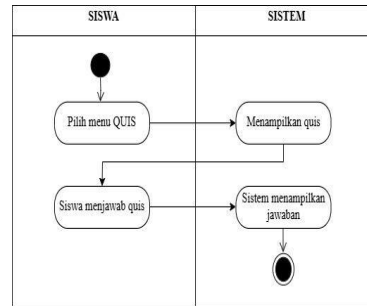
Activity diagram menu materi bangun ruang sisi lengkung ini digunakan untuk menampilkan menu materi bangun ruang sisi lengkung. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. *Activity Diagram Menu Materi*

4) Activity Diagram Menu Quis

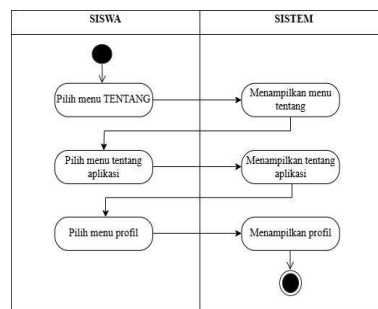
Activity diagram menu Quis ini digunakan untuk menampilkan menu Quis. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Activity Diagram Menu Quis

5) Activity Diagram Menu Tentang

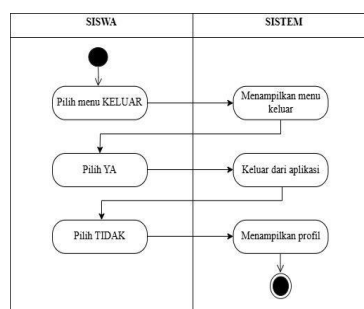
Activity diagram menu tentang ini digunakan untuk menampilkan menu tentang aplikasi dan profil. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Activity Diagram Menu Tentang

6) Activity Diagram Menu Keluar

Activity diagram menu keluar ini digunakan untuk menampilkan menu YA dan Tidak. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Activity Diagram Menu Keluar

3. Deskripsi Hasil Tahap Development

Pembuatan aplikasi menggunakan aplikasi *Unity* untuk menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran bangun ruang sisi lengkung berbasis Android dengan teknologi *Augmented Reality* yang terdiri dari *splash screen*, menu utama, *scan AR*, materi, *quis*, tentang, dan menu keluar.

Beberapa kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini adalah sistem operasi *Windows 10/64 bit*, *unity* untuk merancang media pembelajaran 3D, *draw io* untuk membuat pemodelan UML, *balsamiq* untuk mendesain tampilan *interface*. Berikut tampilan hasil pengembangan media pembelajaran tersebut.



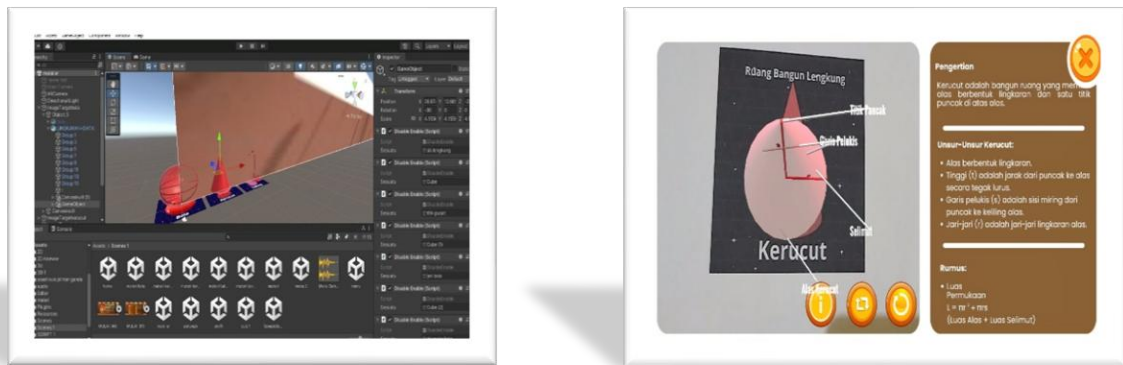
Gambar 8. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface* Tentang



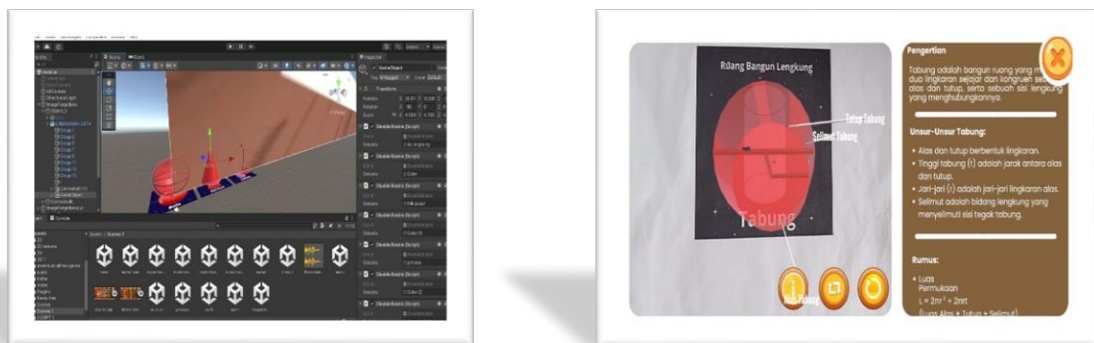
Gambar 9. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface* Menu Utama



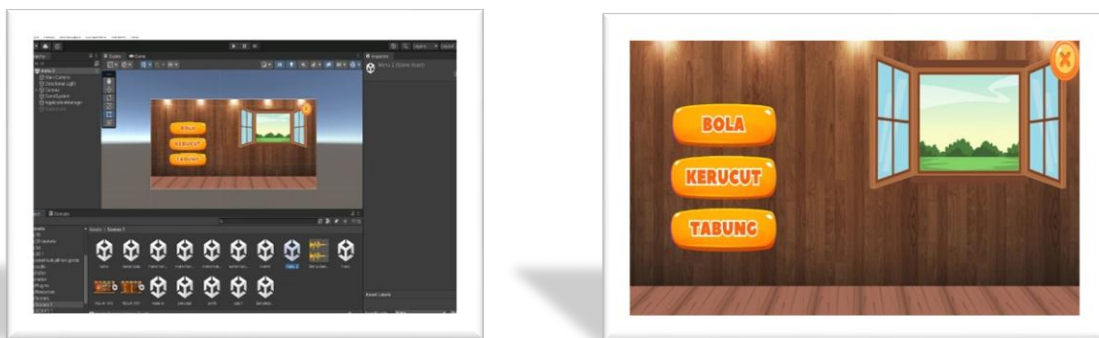
Gambar 10. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface* Scan AR Bola



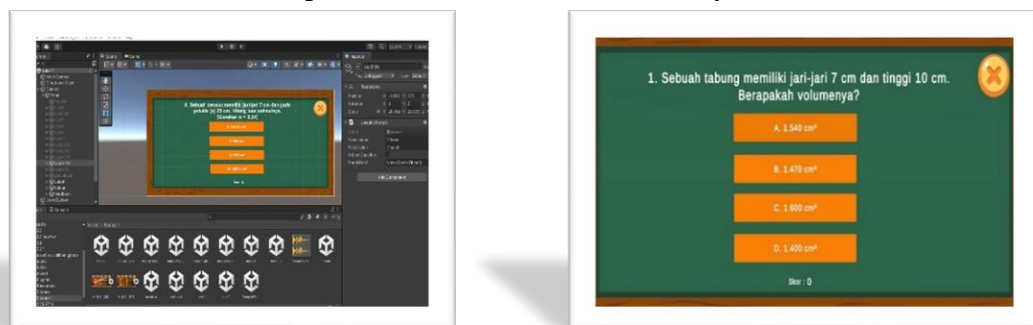
Gambar 11. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface Scan AR Kerucut*



Gambar 12. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface Scan AR Tabung*



Gambar 13. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface Materi*



Gambar 14. Tampilan Pembuatan dan Hasil *Interface Quis*

Setelah pembuatan, selanjutnya dilakukan pengujian sistem dan validitas oleh ahli terhadap media yang dikembangkan. Pengujian sistem dengan melakukan pengujian *blackbox* untuk menguji fungsionalitas seperti menu atau tombol sebuah sistem yang dibuat. Untuk seluruh menu dan tombol yang diuji memberikan kesimpulan bahwa aplikasi media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* yang telah di buat sudah berfungsi sesuai dengan yang di harapkan.

Pada pengujian ahli media, peneliti menggunakan dua orang penguji untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi media pembelajaran yang dibuat dan dilihat dari aspek tampilan, kemudahan, kualitas isi/materi, suara/audio dan kelayakan isi, bahasa, dan penyajian. Berikut rerata penilaian validasi oleh ahli untuk setiap aspek yang ditanyakan, yaitu mulai dari aspek tampilan, kemudahan, kuitas isi/materi dan suara.

Tabel 4. Rerata Penilaian Ahli Media untuk Setiap Aspek Ditanyakan

No	Uraian Aspek	Validator	
		1	2
1	Aspek Tampilan (<i>Interface</i>)	3,7	3,9
2	Aspek Kemudahan (<i>Usability</i>)	4	3,6
3	Aspek Kualitas Isi/Materi	4	3,8
4	Aspek suara (<i>Audio</i>)	4	4
Rerata Validitas		3,85	3,85

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Selanjutnya akan dihitung rerata akhir penilaian kedua validator ahli media kemudian akan dikonfirmasi berdasarkan kategori validitas penilaian ahli.

Tabel 5. Rata-rata Hasil Pengujian Ahli Media

Uraian Aspek	Skor	Hasil Kategori	Rata-rata
Validator 1	3,85	Sangat Valid	3,85
Validator 2	3,85	Sangat Valid	

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa untuk keseluruhan aspek penilaian validator 1 dan 2 memberikan rata-rata skor penilaian masing-masing adalah 3,85 dengan rata-rata akhir adalah 3,85, maka berdasarkan skala penilaian ini masuk dalam kategori sangat valid.

4. Deskripsi Hasil Tahap *Implementation*

Setelah media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* selesai dan dinyatakan layak untuk digunakan berdasarkan pengujian system dan uji validitas, maka selanjutnya media pembelajaran tersebut diterapkan atau di lakukan uji coba pada kelas sesungguhnya. Setelah dilakukan implementasi, kemudian di akhir pembelajaran peneliti memberikan angket respon terhadap siswa yang telah diajar dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

5. Deskripsi Hasil Tahap *Evaluation*

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis data terhadap respon siswa secara deskriptif kemudian dilanjutkan dengan analisis data secara inferensial terhadap pengujian hipotesis yang ada.

a. Hasil Penilaian Respon Siswa

Data hasil respon siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* diperoleh dari angket respons siswa. Data respons siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media pembelajaran matematika dengan teknologi *augmented reality* setelah diterapkannya perlakuan dalam pembelajaran matematika sesuai indikator yang ada pada lembar angket respons siswa. Dari hasil analisis data angket respon siswa di peroleh rerata penilaian respon siswa sebesar 3,00 yang berada pada kategori cenderung positif ($2,5 \leq x < 3,5$).

b. Hasil Pengujian Hipotesis

Sebagai syarat untuk melakukan pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas kemudian dilanjutkan uji hipotesis.

1) Uji normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang diteliti berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Adapun keputusan yang diambil dari SPSS, yaitu nilai signifikan tabel *Tests of Normality* pada uji *Kolmogorov-Smirnov*. Kriteria pengambilan keputusan:

(1) Nilai probabilitas $< 0,05$ ($p < 0,05$), artinya data tidak berdistribusi normal;

(2) Nilai probabilitas $> 0,05$ ($p > 0,05$), artinya data berdistribusi normal.

Tabel 6. Test of Normality

Nilai		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	Kelas Eksperimen	,140	32	,110	,945	32	,102
Posttest	Kelas Eksperimen	,150	32	,064	,938	32	,067

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel *Tests of Normality*, taraf signifikan di kolom *Kolmogorov-Smirnov*^a diperoleh nilai probabilitas *pretest* dan *posttest*, yaitu 0,102 dan 0,067. Hal ini berarti $p > 0,05$, maka disimpulkan bahwa distribusi data skor variabel hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen adalah normal.

2) Hasil Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dianalisis dengan menggunakan uji-t untuk mengetahui apakah media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa. Pada hipotesis mayor dimana pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Hipotesis mayor dikatakan teruji kebenarannya apabila semua hipotesis minor di bawah ini teruji kebenarannya.

a) Hipotesis minor 1

Nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih dari 74,99. Pada pengujian hipotesis 1, telah dirumuskan hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \mu \leq 74,99 \text{ lawan } H_1 : \mu > 74,99$$

Tabel 7. One-Sample Test Ketuntasan

Test Value = 74.99						
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
KKM	3,294	32	,000	5,071	1,94	8,21

Berdasarkan hasil analisis data secara inferensial yang dapat dilihat pada *one samples test* dengan menggunakan taraf signifikan 0,05, diperoleh nilai $t_{\text{tabel}} = 2,040$ dan $t_{\text{hitung}} = 3,294$ dengan nilai probabilitas 0,001. Oleh karena $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ dan nilai probabilitas $0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak. H_0 ditolak berarti nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih dari 74,99 ($>74,99$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan pada hasil belajar siswa setelah diajar dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality*.

b) Hipotesis minor 2

Secara deskriptif pembelajaran dengan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berada pada kategori tinggi yaitu 0,75 telah melampaui kriteria rata-rata *gain* ternormalisasi minimal berada pada kategori sedang ($> 0,29$). Pada pengujian hipotesis 2, telah dirumuskan hipotesis statistiknya yaitu:

$$H_0: \mu_g \leq 0,29 \quad \text{lawan} \quad H_1: \mu_g > 0,29$$

Tabel 8. One-Sample Test Gain

Table 6: One Sample Test Gain						
t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 0.29	95% Confidence Interval of the Difference		
			Mean Difference	Difference		
				Lower	Upper	
Gain	23,895	32	,000	,46424	,4247	,5038

Berdasarkan hasil analisis data secara inferensial yang dapat dilihat pada lampiran bagian *one samples test*, diperoleh nilai $t_{\text{tabel}} = 2,040$ dan $t_{\text{hitung}} = 23,895$ dengan nilai probabilitas 0,001. Oleh karena $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ dan nilai probabilitas $0,001 < 0,005$ maka H_0 ditolak. H_0 ditolak berarti rata-rata hasil belajar siswa *gain* ternormalisasi lebih dari 0,29 ($>0,29$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan pada hasil belajar siswa setelah diajar dengan menggunakan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality*.

c) Hipotesis minor 3

Secara deskriptif ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada kelas eksperimen secara deskriptif yaitu 87,88% melampaui kriteria ketuntasan minimal yaitu 85%. Pada pengujian hipotesis 3 secara inferensial ketuntasan klasikal siswa dilakukan dengan menggunakan uji proporsi/uji Z.

Untuk keperluan pengujian hipotesis, telah dirumuskan hipotesis statistiknya yaitu:

$$H_0: \pi \leq 0,849 \quad \text{lawan} \quad H_1: \pi > 0,849$$

- Mencari Z_{tabel}

$$Z_{\text{tabel}} = Z_{(0,5 - a)}$$

$$= Z_{(0,5 - 0,05)}$$

$$= Z_{0,45}$$

$$= 1,64$$

- Mencari Z_{hitung}

$$Z_{\text{hitung}} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{29}{33} - 0,849}{\sqrt{\frac{0,849(1-0,849)}{33}}} = \frac{0,878788 - 0,849}{\sqrt{\frac{0,849 \times 0,151}{33}}}$$

$$= \frac{0,029788}{0,062328} = 0,74$$

Untuk uji proporsi dengan menggunakan taraf signifikan 5%, tabel sebaran normal baku, diperoleh $Z_{\text{tabel}} = 1,64$ dan $Z_{\text{hitung}} = 0,74$. Karena diperoleh nilai $Z_{\text{hitung}} \leq Z_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa proporsi siswa yang mencapai kriteria ketuntasan 75 secara signifikan kurang dari 85% dari seluruh siswa yang mengikuti tes.

Dari uraian sebelumnya, pengaruh pembelajaran berdasarkan 3 (tiga) kriteria yakni: (1) rata-rata nilai gain ternormalisasi lebih besar dari 0,299; (2) Rata-rata nilai posttest melampaui nilai KKM atau lebih dari 74,9; dan (3) Persentase ketuntasan klasikal lebih dari 84,9%. Dengan demikian secara umum media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa dalam pembelajaran matematika siswa kelas VIII MTs Batusitanduk.

Pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik khususnya pada ranah kognitif, media pembelajaran yang tepat juga dapat memotivasi peserta didik dalam mempelajari suatu materi, adanya rangsangan secara visual dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, serta penelitian ini menjadi saran bagi guru dan calon guru untuk memperhatikan metode serta media pembelajaran yang digunakan harus disesuaikan dengan materi pembelajaran yang sedang diajarkan.

D. Kesimpulan

1. Media pembelajaran dengan teknologi augmented reality ini dikhususkan untuk materi bangun ruang sisi lengkung dibuat dengan penelitian R&D model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Media pembelajaran ini dibuat menggunakan aplikasi *Unity*. Hasil menunjukkan bahwa pengujian terhadap sistem aplikasi ini menggunakan pengujian *Black box* mendapatkan penilaian dengan kriteria sangat baik dan lulus pengujian. Aplikasi media pembelajaran bangun ruang sisi lengkung telah teruji validitasnya dengan nilai rata-rata 3,85 dari ahli media sehingga di katakan sangat valid untuk di gunakan. Dari hasil analisis data angket respon siswa di peroleh rerata penilaian respon siswa sebesar 3,00 yang berada pada kategori cenderung positif ($2,5 \leq x < 3,5$).
2. Berdasarkan 3 kriteria pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar diperoleh yakni: (1) rata-rata nilai gain ternormalisasi lebih besar dari 0,299; (2) Rata-rata nilai posttest melampaui nilai KKM atau lebih dari 74,9; dan (3) Persentase ketuntasan klasikal lebih dari 84,9%. Dengan demikian secara umum media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality* berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa dalam pembelajaran matematika siswa kelas VIII MTs Batusitanduk.

Daftar Pustaka

- Amrina, Z. (2021). Analisis Dampak Pelaksanaan Program MBKM Terhadap Tenaga Pendidik Di Prodi PGSD FKIP Universitas Bung Hatta dalam Menghasilkan Lulusan yang Tangguh Bersaing Di Era Global. *Cerdas Proklamator*, 9(2), 58–66. <https://doi.org/10.37301/cerdas.v9i2.101>
- Amrina, Z., Sari, G., Alfino, J., Mahdiansyah. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 380-391. <https://dx.doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1932>
- Arif Tiro. (2016). Analisis Korelasi dan Regresi Edisi 12. Makassar, Andira Publisher.

- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J. C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248–263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12718>
- Fahmi, S., & Noviani, D. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Quadratic*, 1(2), 108-113. <http://dx.doi.org/10.14421/quadratic.2021.012-05>
- Sheharyar, A., Masad, E., & Srinivasa, A. (2020). *Enhancing 3D spatial skills of engineering students using augmented reality. ASEE Annual Conference and Exposition*, Conference Proceedings, 2020-June. <https://doi.org/10.18260/1-2--34568>
- Zhang, J., Huang, Y. T., Liu, T. C., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2023). *Augmented reality worksheets in field trip learning*. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 4–21. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1758728>