

## Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* (AR) pada materi transformasi geometri

Tomi Listiawan<sup>1\*</sup>, Antoni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Bhinneka PGRI, Tulungagung, Indonesia  
e-mail: <sup>1\*</sup>[tomi@ubhi.ac.id](mailto:tomi@ubhi.ac.id), <sup>2</sup>[wijayaantoni688@gmail.com](mailto:wijayaantoni688@gmail.com)

\*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 16-12-2020; Direvisi: 29-01-2021; Diterima: 03-02-2021

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis Augmented Reality pada materi Transformasi Geometri untuk Siswa SMK Kelas XI dan mengetahui kelayakan Media Pembelajaran berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi dan pendapat siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development yang diadaptasi dari model pengembangan ADDIE. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dari unsur Dosen Universitas Bhinneka PGRI dan Guru SMKN 2 Boyolangu. Media yang dikembangkan di uji cobakan kepada 34 siswa kelas XI Perbankan 2 SMKN 2 Boyolangu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran matematika berbasis Augmented Reality pada materi Transformasi Geometri berdasarkan penilaian: 1) Ahli media diperoleh total skor 57 dan jika dipersentasekan mendapat nilai 71,25%, sehingga termasuk kategori "Layak", 2) Ahli materi diperoleh total skor 50 dan dipersentasekan mendapat nilai 62,5%, sehingga termasuk kategori "Layak", dan 3) Ahli materi yang kedua memberikan skor 73 jika dipersentasekan mendapat nilai 73,75%, sehingga termasuk kategori "Layak". Keseluruhan angket siswa mendapat respon dengan prosentase 85,46% dengan kategori "Sangat Layak". Dan dari segi individu respon siswa memiliki prosentase  $\geq 71,15\%$  dengan kategori "Layak".

**Kata Kunci:** Pengembangan, media pembelajaran, Augmented Reality, transformasi geometri.

**Abstract:** This study aims to develop mathematics learning media based on Augmented Reality on Geometry Transformation material for Grade XI High School Students and determine the feasibility of Learning Media based on the assessment of media experts, material experts and student opinions. This research is a research and development study which was adapted from the ADDIE development model. Validation was carried out by media experts and material experts from the elements of Bhinneka University PGRI Lecturers and Teachers of SMK 2 Boyolangu. The media developed was tested on 34 students of grade XI Perbankan 2 SMK 2 Boyolangu. The results showed that the feasibility of Augmented Reality-based mathematics learning media on Geometry Transformation material was based on an assessment: 1) Media experts obtained a total score of 57 and if presented were scored 71.25%, so that it was included in the "Eligible" category, 2) Material experts were obtained in total a score of 50 and is presented with a score of 62.5%, so it is included in the "Eligible" category, and 3) Material experts who both give a score of 73 if presented with a score of 73.75%, so that it belongs to the "Eligible" category.

**Keywords:** Development, learning media, Augmented Reality, geometry transformation.

**Kutipan:** Listiawan, Tomi., Antoni. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Materi Transformasi Geometri. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 7(1), 43-52.  
<https://doi.org/10.29100/jp2m.v7i1.2099>



## **Pendahuluan**

Pendidikan menjadi salah satu faktor terciptanya sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Bagi suatu bangsa pendidikan menjadi bidang yang ingin terus dikembangkan demi terciptanya bangsa yang maju. Sehingga tak heran jika pendidikan menjadi prioritas pemerintah suatu negara. Pendidikan di Indonesia sudah diprioritaskan bahkan sejak jaman pergerakan kemerdekaan. Maka pendidikan kini harus dilaksanakan sebaik-baiknya demi terwujudnya tujuan pendidikan.

Masalah siswa yang paling utama adalah memahami konsep. Penyebabnya adalah kurangnya pemahaman akan materi prasyarat dari materi yang diberikan, sehingga dalam pembelajaran guru masih harus sering menuntun siswa (Amaliyah, 2017). Menyatakan bahwa setiap konsep atau prinsip matematika dapat dimengerti secara sempurna hanya jika pertama-tama disajikan kepada siswa dalam bentuk konkret (Suharso, 2012).

Bagi guru, penguasaan pengetahuan tentang teknologi dalam pendidikan menjadikan guru mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman yang ada. Salah satu cara pengembangan kompetensi ini adalah dengan penguasaan dan pemanfaatan teknologi (Listiawan, 2017).

Perkembangan teknologi semakin meningkat pesat, teknologi-teknologi canggih pun tercipta sesuai kebutuhan manusia di zaman yang semakin modern ini (Rusnandi, Sujadi, & Fauzyah, 2015). Perkembangan pendidikan dan pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan semakin berkembang, sehingga menuntut pembaharuan-pembaharuan untuk mengimbangi perkembangan tersebut (Budiman, 2017). Perkembangan teknologi dan informasi telah memacu diciptakannya media pembelajaran berbasis teknologi informasi (Putri, Karmila, Candiasa, & Suweken, 2016).

Augmented reality (AR) adalah pemahaman dan eksploitasi sifat-sifat benda material; sementara dalam aplikasi recational, tujuannya adalah untuk menghasilkan objek palsu untuk kesenangan estetika kita dan untuk merangsang imajinasi kita (Ariso, 2017). Dengan teknologi yang ada di smartphone dapat dimanfaatkan juga sebagai media pembelajaran, sehingga dapat digunakan dimanapun dan kapanpun, perkembangan spesifikasi hardware smartphone pada saat ini telah cukup dalam perkembangan software yang sebelumnya dapat dijalankan pada perangkat PC dapat dijalankan pada perangkat smartphone (Adami & Budihartanti, 2016).

Dengan demikian, media pembelajaran memberikan penekanan pada posisi media sebagai wahana penyalur pesan atau informasi belajar untuk mengkondisikan seseorang untuk belajar (Riana, 2008). Media pembelajaran sangat diperlukan oleh guru untuk membantu menyampaikan materi dalam sebuah proses pembelajaran (Hakim, 2018).

Transformasi Geometri adalah perubahan kedudukan suatu titik pada koordinat Cartesius sesuai dengan aturan tertentu. Didalam transformasi geometri dikenal adanya 4 jenis transformasi yang bisa dilakukan terhadap sebuah koordinat Cartesius yaitu Translasi, Refleksi, Rotasi, dan Dilatasi (Zuliana, 2015).

Berdasarkan latarbelakang di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk Untuk menghasilkan media pembelajaran dan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran matematika berbasis Augmented reality pada materi transformasi geometri untuk siswa SMA/SMK kelas XI.

## **Metode**

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research dan Development). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yaitu tahap Analysis (Analisis), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), Evaluation (Evaluasi).

Tahap Analisis (Analysis) terdiri dari : (a) Analisis Kebutuhan, (b) Analisis teknologi, (c) Analisis Kurikulum. Tahap Perancangan (Design) meliputi : (a) Flowchart dan Storyboard, (b) Pembuatan Tampilan 3D. Tahap Pengembangan (Development) terdiri dari : (a) Membuat Media

Pembelajaran berupa Aplikasi, (b) Validasi dan (c) Revisi. Pada tahap Implementasi (Implementation) media diujicobakan pada subjek dan Tahap Evaluasi (Evaluation)

Validator yang diambil pada penelitian ini yaitu ahli media yakni dari dosen Universitas Bhinneka PGRI dan ahli materi yang juga diambil dari dosen Prodi Pendidikan Matematika Universitas Bhinneka PGRI dan guru SMKN 2 Boyolangu. Selain dari ahli media dan ahli materi, subjek uji coba penelitian ini adalah siswa SMKN 2 Boyolangu, Kabupaten Tulungagung.

Teknik pengumpulan data yang dipakai adalah angket dan studi dokumen. Angket digunakan untuk mendapatkan saran dan masukan serta penilaian dari ahli media, ahli materi dan siswa. Sementara studi dokumen untuk mengumpulkan data terkait materi transformasi.

Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli dan angket respon siswa.

**Tabel 1.** Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Pembelajaran	Kesesuaian KD	1, 2, 3
		Kejelasan Materi	4, 5, 6
		Ketetapan Materi	7
		Variasi Materi	8
		Kemenarikan Materi	9
		Tingkat Kesulitan Soal	10
2	Isi	Uraian Materi	11, 12, 13
		Organisasi Materi	14
		Pemberian Contoh	15, 16
		Bahasa	17, 18
		Kejelasan Informasi	19, 20

Sumber : (Pradana, 2012)

**Tabel 2.** Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Tampilan Media	Komposisi layout	1
		Kesesuaian background dengan teks	2
		Komposisi warna	3
		Ukuran dan bentuk teks	4,5,6
		Kejelasan audio	7
		Kesesuaian Animasi	8
		Tombol	9,10
2	Pemrograman	Penggunaan program	11, 12, 13,14,15,16
		Navigasi	17,18,19
		Kemudahan pengaturan	20

Sumber : (Pradana, 2012)

**Tabel 3.** Kisi-kisi Instrumen Tanggapan Siswa

No	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Tampilan Media	Tampilan pembuka	1,2
		Tampilan keseluruhan	3
		Ukuran dan bentuk teks	4
		Kesesuaian Animasi	5,6
2	Isi	Bahasa	7
		Materi	8,9,10,11
		Kemudahan pengaturan	12,13

Sumber : (Pradana, 2012) dengan modifikasi

Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui penilaian dan pendapat untuk produk yang dihasilkan. Data Penilaian Kelayakan Produk Oleh Ahli, data penilaian ini diperoleh dari hasil isian angket yang diberikan pada ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan langkah berikut.

**Tabel 4.** Kisi-kisi Instrumen Tanggapan Siswa

No	Angka	Makna Kualitatif
1	4	Sub pokok bahasan sangat baik/sangat layak/sangat menarik/sangat mudah/sangat sesuai/sangat tepat/ sangat jelas.
2	3	Sub pokok bahasan baik/jelas/layak/menarik/mudah/sesuai/tepat.
3	2	Sub pokok bahasan cukup baik/cukup layak/cukup menarik/cukup mudah/cukup sesuai/cukup tepat.
4	1	Sub topik bahasan kurang baik/kurang layak/kurang menarik/kurang mudah/kurang sesuai/kurang tepat.

Sumber : (Fuada, 2015) dengan modifikasi

Penilaian media dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang digunakan (Pradana, 2012) sebagai berikut:

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = (\text{Skor yang didapatkan})/(\text{Skor Maksimal}) \times 100\%$$

Pencarian persentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentasekan dan disajikan tetap berupa persentase, tetapi dapat juga persentase kemudian ditafsirkan dengan kalimat yang bersifat kualitatif, misalnya sangat layak (76% - 100%), layak (56% - 75%), cukup layak (40% - 55%), tidak layak (0 - 39%).

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Tahap Analisis (Analysis)

#### a. Analisis Kebutuhan

Pengembangan media pembelajaran yang berorientasi pada smartphone mungkin bisa lebih dimanfaatkan, karena siswa jauh lebih lama menyanding smartphone dari pada bersama guru. Berdasarkan kecenderungan siswa yang berketergantungan pada smartphone mereka masing-masing, ini bisa dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran yang dekat dengan siswa. Berdasarkan pengamatan peneliti, bahwa keseluruhan siswa dalam kelas XI Perbankan 2 SMKN 2 Boyolangu menggunakan smartphone dengan sistem operasi android.

#### b. Analisis Teknologi

Perangkat keras yang digunakan peneliti untuk membuat media pembelajaran ini adalah:

- 1) Intel Celeron
- 2) RAM 2 GB
- 3) Hard disk 50 GB

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media pembelajran ini adalah:

- 1) Unity 5.6.7
- 2) Corel Draw X3
- 3) Android SDK
- 4) Android NDK r21
- 5) Java Development Kit

c. Analisis Kurikulum

Analisa kurikulum dilakukan untuk mengkaji kurikulum dan materi Transformasi Geometri kelas XI yang sesuai dengan standar isi sehingga dapat disampaikan lewat aplikasi. Proses ini dimulai dengan memilih materi Transformasi Geometri yang sesuai dengan kurikulum di Sekolah, yakni kurikulum 2013 (K13).

**Tabel 5.** Kompetensi Inti

<b>KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)</b>		<b>KOMPETENSI INTI 4 (KETRAMPILAN)</b>	
3	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Sumber : (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah)

**Tabel 6.** Kompetensi Dasar

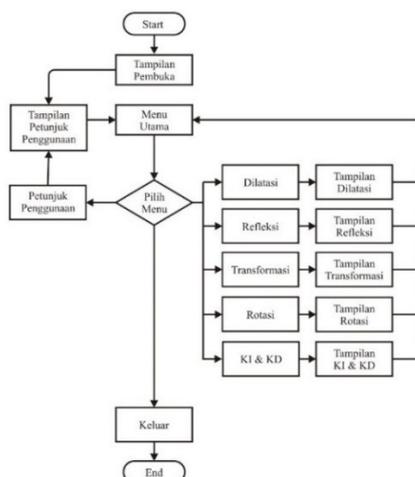
<b>KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)</b>		<b>KOMPETENSI INTI 4 (KETRAMPILAN)</b>	
3.5.	Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	4.5	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)

Sumber : (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah)

2. Tahap Perancangan (Design)

a. Pembuatan Flowchart dan Storyboard

Flowchart berfungsi untuk menjelaskan alur atau proses kerja media. Dengan adanya flowchart urutan proses kegiatan pada media pembelajaran menjadi lebih jelas. Flowchart dari media pembelajaran yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

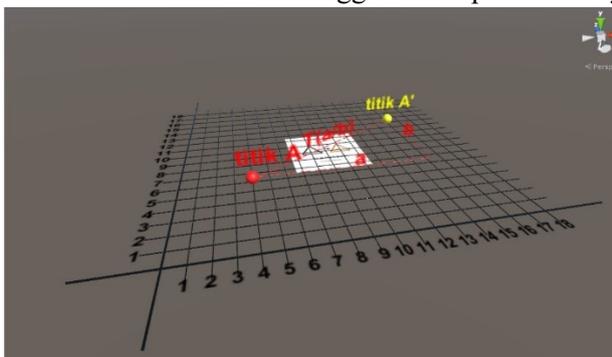


**Gambar 1.** Flowchart Aplikasi Transformasi Geometri (Sumber: analisis peneliti, 2020)

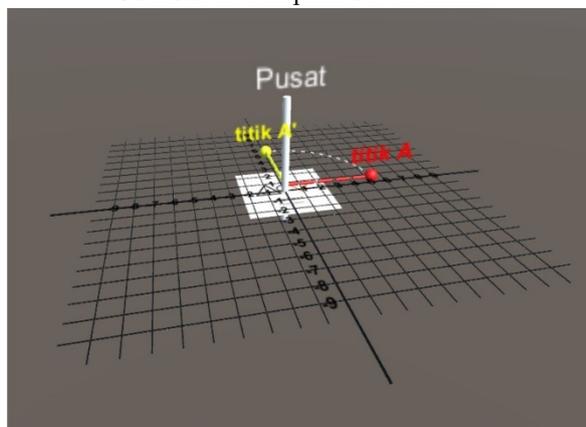
Storyboard merupakan gambaran secara visual tampilan media pembelajaran dalam bentuk sketsa. Storyboard berfungsi sebagai panduan bagi pengembang untuk memudahkan proses pembuatan media.

b. Pembuatan Tampilan 3D

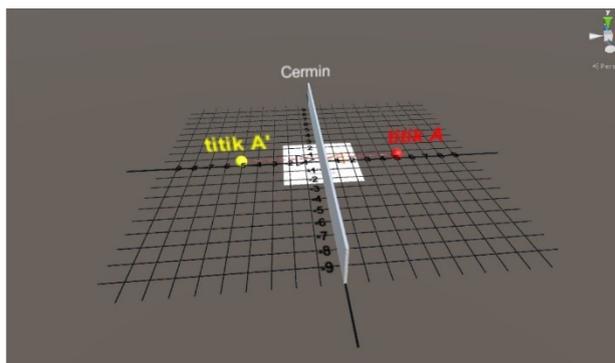
Tampilan 3D tiap operasi transformasi dibuat menggunakan aplikasi Unity.



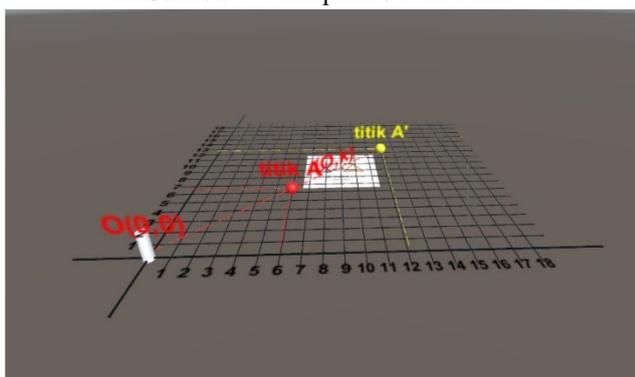
**Gambar 2.** Tampilan 3D Translasi



**Gambar 3.** Tampilan 3D Rotasi



Gambar 4. Tampilan 3D Refleksi



Gambar 5. Tampilan 3D Dilatasi

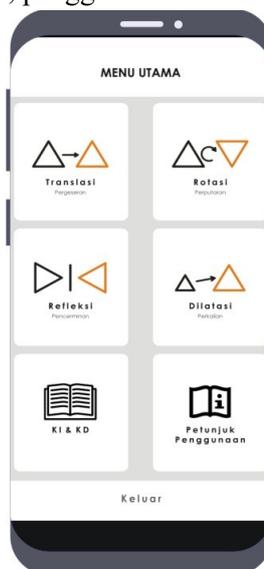
3. Tahap Pengembangan (Development)

a. Pembuatan Produk

Keseluruhan komponen dari storyboard dan flowchart diimplementasikan ke dalam Unity sebagai aplikasi utama pembuatan media dan Coreldraw sebagai aplikasi pembuatan grafis dari komponen dalam media.

Langkah pertama yaitu membuat logo aplikasi “Augmented Reality Geometri Transformasi” kemudian membuat Halaman Pembuka berisi ucapan selamat datang dan pengenalan Aplikasi. Setelah menekan tombol NEXT maka pengguna akan diarahkan ke halaman petunjuk penggunaan aplikasi.

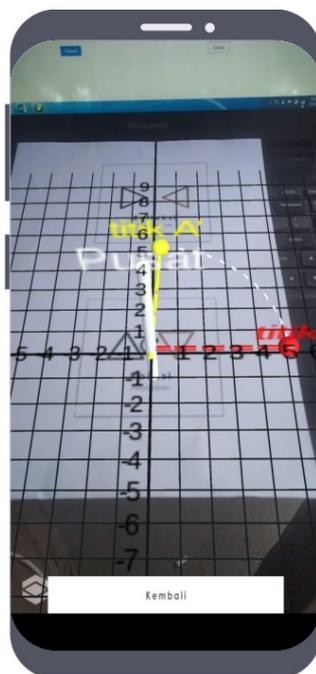
Petunjuk penggunaan diharapkan dibaca terlebih dahulu sebelum memasuki halaman menu utama. Untuk menuju halaman menu utama, pengguna harus menekan tombol menu utama.



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Utama

Pada halaman menu Utama terdapat beberapa sub menu yaitu:

- 1) Translasi, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman Augmented Reality Translasi.
- 2) Rotasi, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman Augmented Reality Rotasi.
- 3) Refleksi, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman Augmented Reality Refleksi.
- 4) Dilatasi, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman Augmented Reality Dilatasi.
- 5) KI & KD, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman KI & KD.
- 6) Petunjuk Penggunaan, menu ini akan mengarahkan langsung ke halaman Petunjuk Penggunaan.



**Gambar 7.** Tampilan Augmented Reality Halaman Rotasi

Dalam halaman menu utama selain terdapat 6 menu terdapat juga tombol untuk menutup atau keluar dari aplikasi.

Media selanjutnya dilakukan validasi oleh validator. Pada tahap ini media divalidasi oleh 1 dosen ahli materi, dan 1 guru matematika sebagai ahli materi dan 1 dosen ahli media.

- 1) Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh Dosen Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Sainstek Universitas Bhinneka PGRI, yaitu bapak Fahrur Rozi, M.Kom. Media mendapatkan prosentasi nilai 71,25% dengan kategori “Layak”, media dapat digunakan setelah direvisi.

- 2) Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh Dosen Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Sosial Humaniora Universitas Bhinneka PGRI, ibu Ratri Candra Hastari, M.Pd. Media mendapatkan prosentasi nilai 62,5% dengan kategori “Layak”, media dapat digunakan setelah direvisi.

- 3) Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh Guru Mata Pelajaran Matematika SMKN 2 Boyolangu Tulungagung, Ibu Nugrahini Rukmi Kardono, S.Pd. Media mendapatkan prosentasi nilai 73,75% dengan kategori “Layak”, media dapat digunakan setelah direvisi.

#### b. Revisi produk

Berdasarkan masukan dari proses validasi, dilakukan tahapan revisi dari aplikasi yang sudah divalidasi kepada validator. Kemudian setelah dilakukan revisi aplikasi diujicobakan pada siswa.

#### 4. Tahap Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi pada produk ini diujicobakan pada siswa kelas XI Perbankan 2 SMKN 2 Boyolangu, dengan jumlah 34 siswa. Uji coba produk dilakukan dengan menggunakan smartphone yang berbasis android milik masing-masing siswa.

Dari 34 Siswa yang mengisi Angket, didapatkan hasil bahwa keseluruhan angket mendapat respon dengan prosentase 85,46% dengan kategori "Sangat Layak". Dan dari segi individu respon siswa memiliki prosentase  $\geq 71,15\%$  dengan kategori "Layak".

#### 5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Dalam penelitian ini hanya dilakukan evaluasi formatif, karena evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan tiap-tiap tahap dari tahapan ADDIE

Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi AR dapat dibuat dalam kemasan Aplikasi Smartphone Android. Transformasi geometri dapat disajikan dalam animasi bentuk 3D dalam AR dapat membantu siswa mengerti konsepnya. Produk yang dikembangkan, dirancang agar siswa dapat lebih mendalami materi Transformasi Geometri. Penelitian ini juga sependapat dengan (Hakim, 2018) yang menyatakan melalui Augmented reality, guru dapat membuat media pembelajaran yang menyenangkan, interaktif, dan mudah digunakan. Augmented reality juga dapat menggantikan modul pembelajaran yang belum ada di sekolah dalam bentuk virtual atau maya. Dibuktikan dengan hasil uji coba pada ahli materi, ahli media dan juga siswa yang menghasilkan nilai pada kategori layak.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality (AR) dapat dibuat dengan baik. Kelayakan aplikasi Augmented Reality Geometri Transformasi berdasarkan penilaian ahli media keseluruhan aspek mendapat nilai 71,25%. Selanjutnya kelayakan aplikasi Augmented Reality Geometri Transformasi berdasarkan penilaian ahli materi 1 keseluruhan aspek mendapat nilai 62,50%. Kemudian kelayakan aplikasi Augmented Reality Geometri Transformasi berdasarkan penilaian ahli materi 2 keseluruhan aspek mendapat nilai 73,75%. Dari uji coba yang dilakukan di SMK Negeri 2 Boyolangu oleh 34 siswa menunjukkan respon baik karena semua total poin siswa menunjukkan persentase  $\geq 71,15\%$ . Dari hasil penilaian validator dengan katogori kelayakan yang berada pada kategori layak, serta persentasi respon siswa yang menunjukkan respon baik, maka dapat disimpulkan aplikasi Android ini layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika.

### Daftar Pustaka

- Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 122–31.
- Amaliyah, R. (2017). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Sikap Disiplin Berdasarkan Tingkat Agresivitas Siswa Kelas x Dalam Pembelajaran Model. (*UNNES*).
- Anon. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Ariso, J. M. (2017). *Augmented Reality : Reflections on Its Contribution to Knowledge Formation*.
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan. *Pendidikan Islam*, 8, 75– 83.
- Fuada, S. (2015). Pengujian Validitas Alat Peraga Pembangkit Sinyal (Oscillator) Untuk Pembelajaran Workshop Instrumentasi Industri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (November)*, 854–61.
- Hakim, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72.

- Listiawan, T. (2017). Representasi Mental Dan Proses Kognitif Yang Mendasari Technological Pedagogical and Content Knowledge ( Tpack ). *Seminar Nasional Pendidik Dan Pengembang Pendidikan IKIP Mataram 2017*, 588–96.
- Pradana, R. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Uji Makanan Menggunakan Adobe Flash Professional CS5.
- Putri, N., Karmila, I., Candiasa, M., & Suweken, G. (2016). . . “Pengembangan Media Pembelajaran Transformasi Berbasis Geogebra.” *Jurnal Wahana Matematika Dan Sains*, 10(2), 25–35.
- Riana, C. (2008). Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, Dan Penilaian. *Wacana Prima*, 5–35.
- Rusnandi, E., Sujadi, H., & Fauzyah, E. F. N. (2015). Implementasi Augmented Reality Pada Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang 3D Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Infotech Jurnal*, 1(2), 24–31.
- Suharso, A. (2012). Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3d Berbasis Augmented Reality, 11(24), 1–11.
- Zuliana, E. (2015). *Mandiri Matematika*. Jakarta: Erlangga.