

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan *Adobe Flash CS6* pada Materi Trigonometri

Indah Pujiarti¹, Rosita Dwi Ferdiani^{*}, Trija Fayeldi¹

Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

***Corresponding Author:** rositazahra22@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 Dec 2021

Revised 16 Jun 2022

Accepted 30 Dec 2022

Keywords:

Development; Media;

Mathematics;

Android;

Adobe Flash CS6

ABSTRACT

In the era of industrial revolution 4.0 and community technology 5.0, smartphones are currently very widely used by educational practitioners as a medium for learning mathematics. It aims to attract students' interest in learning mathematics that is considered difficult by students such as trigonometry material. A lot of software is used to make android-based learning media for smartphones, one of which is Adobe Flash CS 6. This research is ADDIE version development research which includes five levels, specifically: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The instruments used are professional validation questionnaires and scholar response questionnaires. The validation expert concludes that Android-based mathematics learning media using Adobe Flash CS 6 on trigonometry material is included in the category "very feasible and can be used with a little revision." While the results of the student response questionnaire obtained a very good percentage of student responses and got the "very practical" category.

© 2022 The Author(s)

Published by JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)

This is an open access article under CC BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to cite:

Pujiarti, I., Ferdiani, R.S., Fayeldi, T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* Menggunakan *Adobe Flash CS6* Pada Materi Trigonometri. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 7(2), 147-158.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang studi yang penting untuk diajarkan di sekolah, hal ini dikarenakan penerapan matematika sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika sebagai usaha untuk membantu siswa untuk mengonstruksi pemahaman dan proses (Afifah, 2012). Karakteristik matematika yang abstrak menjadi kendala kesulitan peserta didik dalam proses pemahaman matematika. Menurut Novitasari (2016), kendala kesulitan pemahaman matematika yaitu karakteristik matematika yang bersifat abstrak dan penggunaan media oleh guru dan peserta didik. Penggunaan media sebagai salah satu alternatif dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman peserta didik yang dapat dilakukan oleh guru. Pelaksanaan pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan kompleks apabila digunakan sebuah media pembelajaran yang efektif dan praktis, terutama

pada materi yang tergolong rumit.

Pada era revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0, dunia pendidikan perlu dan wajib untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi perkembangan teknologi diantaranya yaitu penggunaan teknologi dalam media pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran berbantuan teknologi sebagai solusi dari kendala yang dihadapi dalam pembelajaran khususnya pada kondisi pandemi covid-19. Selain itu, pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi juga merupakan upaya guru dalam mengikuti perkembangan zaman. Rahmata dkk (2020) yaitu seorang guru matematika wajib mengembangkan produk teknologi yang ada dengan lebih kreatif, diantaranya yaitu pembelajaran berbantuan Teknologi Ilmu Komunikasi (TIK) dengan aplikasi *android* yang merupakan sistem operasi *smartphone* dengan penggunaan terbanyak di Indonesia. Dikutip dari laporan Newzoo menyatakan bahwa dengan jumlah pengguna *smartphone* 160,23 juta jiwa yaitu mencapai 58,6% dari total populasi domestik, sehingga menempatkan Indonesia memperoleh urutan keempat penggunaan *smartphone* (Pusparisa, 2021).

Pembuatan media pembelajaran berbasis *android* untuk *smartphone* dapat dikembangkan oleh berbagai *software Adobe Flash*, seperti penelitian Masykur dkk (2017) dan penelitian Zulkarnain & Jatmikowati (2018). Salah satu *software flash* adalah *software Adobe Flash CS 6*. Penggunaan fitur terbarunya yaitu *AIR for Android* untuk membuat aplikasi *android* pada telepon pintar (*smartphone*). Madcoms (2013) berpendapat bahwa *Adobe Flash CS6* merupakan *software* pembuat animasi yang mampu menggabungkan grafis animasi, suara, dan kemampuan dalam interaksi pengguna lainnya, hal ini membuat *Adobe Flash CS 6* menjadi *software* yang mendukung proses pembelajaran lebih interaktif (Darmawan & Nawawi, 2020; Nazar dkk, 2020). Selain itu, *Adobe flash CS 6* adalah suatu *software* yang dapat memodifikasi animasi tanpa batas sehingga dapat disesuaikan dengan proses pembelajaran, serta dilengkapi *action script* untuk mengendalikan animasi, rumus, dan pembuatan tombol (Rahmata dkk, 2020). Hal ini sesuai dengan karakteristik pembelajaran matematika yang membutuhkan visualisasi dan penerapan rumus yang diperlukan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti terhadap peserta didik kelas X di SMK Nurul Huda Bantur Malang, diperoleh bahwa trigonometri termasuk salah satu kategori materi matematika yang sulit dipahami dengan indikator hasil belajar yang tergolong rendah di Sekolah Menengah Atas (Khotimah, 2016). Dari pengamatan peneliti terhadap proses pembelajaran matematika di SMK Nurul Huda Bantur masih menggunakan metode ceramah atau metode tradisional yang diterapkan di kurikulum 2006. Sedangkan berdasarkan

kebijakan pemerintah tentang pelaksanaan pembelajaran di masa pandemi Covid-19, pendidik membutuhkan berbagai media berbantuan teknologi untuk memaksimalkan pembelajaran (Sutini, dkk, 2020).

Berdasarkan hasil observasi tersebut diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat menjadi alternatif guru dalam menjelaskan materi serta memberikan gambaran konkrit konsep matematika yang dapat membuat peserta didik merasa tertarik dengan pembelajaran yang menyenangkan dan dapat lebih paham terhadap materi pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian Makur, dkk (2018) tentang pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis *android* dalam mengatasi kesulitan pada proses pembelajaran, lebih difokuskan kepada pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android menggunakan *Adobe Flash CS 6* pada materi trigonometri. Penelitian Prastyo, dkk (2020) tentang perangkat pembelajaran HOTS berbasis android untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian Saputra, dkk (2020) tentang pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dengan *adobe flash pro CS 6* pada materi luas bangun datar. Penelitian Ridlo (2020) tentang pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android materi bangun ruang sisi datar untuk kelas VIII. Sedangkan pada penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berbasis android menggunakan *adobe flash CS 6* pada materi trigonometri. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi pembelajaran matematika terutama pada pembelajaran materi trigonometri. Media ini dilengkapi dengan ulasan materi dan soal-soal latihan sehingga penggunaan media ini membantu peserta didik dalam memahami materi trigonometri. Selain itu hasil produk dapat digunakan dengan praktis tanpa terbatas ruang dan waktu, serta untuk mengukur kelayakan media berbasis *android* pada materi trigonometri.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development (R&D)*. Model ADDIE digunakan untuk pedoman dalam melakukan pengembangan alat dan infrastruktur perencanaan pelatihan yang efektif. Model tersebut menggunakan 5 tahapan, yaitu: *Analysis, Design, Development and Implementation*, dan *Evaluation*. Alasan menggunakan model penelitian ADDIE dikarenakan lebih tepat untuk pengembangan media pembelajaran berbasis *software* dan *web*, pengembangan yang dilakukan secara sistematis, dan mudah dipahami ketika melakukan pengembangan media pembelajaran.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kelayakan media dilakukan oleh ahli validasi dengan pedoman perolehan hasil angket. Hal ini berdasarkan evaluasi instrumen

pengumpulan data oleh Walker dan Hess serta evaluasi bahan ajar oleh Biro Pengembangan Sekolah Menengah. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran. Adapun untuk mengukur kepraktisan media digunakan angket respon pengguna yaitu siswa kelas X APHP dan TBSM di SMK Nurul Huda Kecamatan Bantur Kabupaten Malang.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kepraktisan media dilakukan dengan pernyataan validator sesuai dengan hasil kualitatif dengan metode angket penilaian validator dan angket untuk respon pengguna yaitu siswa. Instrumen angket untuk siswa ini ditujukan untuk siswa kelas X saat proses pembelajaran matematika pada materi trigonometri. Angket siswa atau pengguna ini berisikan beberapa aspek yaitu tampilan, isi, dan pembelajaran. Berikut ini kisi – kisi angket respon oleh siswa.

Tabel 1. Kisi-kisi Angket Respon oleh Siswa

Aspek Yang Dinilai	Sub Indikator	No Butir
Tampilan	Tulisan jelas	1
	Petunjuk penggunaan jelas	2
	Kemudahan pemilihan menu	3
	Kemudahan penggunaan tombol	4
	Kejelasan warna	5
Isi	Animasi menarik	6
	Kemenarikan tampilan	7
	Kejelasan Materi	8
	Kejelasan bahasa	9
	Materi mudah dipelajari	10
Pembelajaran	Penyajian materi menarik	11
	Kesesuaian soal dengan materi	12

Teknik analisis data untuk ahli validasi berbentuk skala, dengan pengukuran skala ini mendapatkan jawaban dengan rentang angka: sangat setuju (4), setuju (3), kurang setuju (2), tidak setuju (1). Data dari angket merupakan data kualitatif dari lembar validasi yang dianalisa menggunakan rumus menurut Herwati (2016) sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = angka persentase data angket;
- f = jumlah skor yang diperoleh;
- N = jumlah skor maksimum

Kemudian hasil data dari hasil perolehan angket tersebut dikelompokkan sesuai perolehan jumlah persentase skor menggunakan skala interpretasi skor dengan indikator kelayakan media.

Tabel 2. Interpretasi Kelayakan

Persentase Skor	Kriteria
$80\% Skormax \leq x \leq 100\% Skormax$	Sangat layak
$60\% Skormax \leq x < 80\% Skormax$	layak
$40\% Skormax \leq x < 60\% Skormax$	Cukup layak
$20\% Skormax \leq x < 40\% Skormax$	Kurang Layak
$0 \leq x < 20\% Skormax$	Tidak layak

Teknik analisis data untuk respon pengguna digunakan dengan perolehan skala rata-rata dari angket yang telah diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

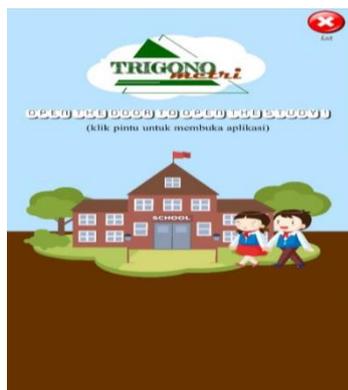
Pada tahap analisis dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian pengembangan. Hasil survey analisis kurikulum diperoleh dari hasil diskusi langsung dengan guru mata pelajaran matematika mengenai materi trigonometri sebagai materi matematika wajib kelas X semester genap menggunakan kurikulum 2013 revisi, dengan kompetensi dasar yang harus ditempuh sebagai berikut: (1) perbandingan rasio sudut, (2) sudut berelasi, (3) aturan sinus dan cosinus. Selain itu, untuk analisis kebutuhan diperoleh dari pengamatan langsung saat proses pembelajaran, dimana keterbatasan penggunaan media dan keterbatasan guru dalam melakukan pengembangan media. Peneliti menemukan potensi adanya pengembangan media pembelajaran berbasis *android* untuk menunjang pembelajaran terutama pada materi yang dianggap sulit yaitu trigonometri.

Tahap Design

Pada tahap perancangan (*design*) digunakan peneliti untuk menyiapkan segala hal dalam proses penelitian pengembangan yaitu: (1) melakukan observasi terhadap kebutuhan penggunaan media di lingkungan sekolah, (2) mengumpulkan dan menganalisis sumber materi, (3) merancang *design layout* media pembelajaran berbasis *android*, (4) mempersiapkan bahan yang digunakan untuk pembuatan media, (5) menyiapkan instrumen penelitian.

Tahap Development

Media pembelajaran matematika ini dikembangkan menggunakan software *Adobe Flash CS 6* dan *Corel Draw X7*. Tampilan media yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 berikut.



Gambar 1. Intro Aplikasi Trigonono



Gambar 2. Menu Utama Media

Tampilan *intro* merupakan pembuka aplikasi trigonometri sebagai judul aplikasi yang telah dibuka yaitu media pembelajaran dengan materi trigonometri, dan untuk menu utama terdapat 6 menu pilihan yaitu: (1) menu kompetensi berisi KI dan tujuan pembelajaran, (2) menu materi yang merupakan inti dari pembelajaran, (3) menu evaluasi untuk melakukan evaluasi setelah dilakukan pembelajaran, (4) menu profil pembuat media, (5) *Game tetrig* yaitu selingan permainan pembelajaran, dan (6) menu petunjuk penggunaan media pembelajaran.



Gambar 3. Menu Materi



Gambar 4. Sub Menu Materi

Menu dari materi terdapat empat pilihan sub materi, selain menampilkan penjelasan dari sub menu materi juga diberikan tips dan trik menghafal sudut trigonometri beserta contoh soal yang berkaitan dengan materi disertai pembahasannya.



Gambar 5. Evaluasi



Gambar 6. Game

Tampilan dua menu ini merupakan evaluasi. Menu yang pertama menyajikan soal dengan 4 pilihan ganda dan total skor 10 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Peserta didik akan mendapat 10 soal berbeda setelah selesai menjawab akan muncul total skor yang diperoleh. Selanjutnya adalah menu *game tetrig* yaitu tebak trigonometri jika peserta didik dapat menebak sudut trigonometri dari ilustrasi maka *game* akan berlanjut jika tidak dapat menebak maka *gameover*.



Gambar 7. Profile



Gambar 8. Petunjuk Penggunaan

Tampilan menu yang terakhir dari menu aplikasi pembelajaran matematika berbasis *android*. Menu profil pengguna menampilkan pembuat media juga bertujuan agar apabila pengguna ingin memberikan kritik dan saran dalam media dapat menghubungi kontak tersebut. Selanjutnya menu petunjuk penggunaan media.

Tahap Implementation

Produk hasil pengembangan yang telah selesai kemudian divalidasi kepada ahli validasi. Hasil pengisian angket penilaian kelayakan media oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran mendapatkan data sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	$\sum X$ Per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Kaidah	10	12	83%	Sangat layak
Tata Laksana	28	32	85%	Sangat Layak
Media	18	24	75%	Layak

Tabel 3 menyatakan penilaian kelayakan media dilakukan validator ahli media dengan tiga aspek penilaian yaitu: (1) aspek kaidah, (2) tata laksana, serta (3) aspek media. Dengan persentase rata-rata 81%. Diperkuat dengan pernyataan validator yang menyatakan bahwa media layak digunakan dengan revisi. Selanjutnya untuk penilaian kelayakan materi diperoleh data berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	$\sum X$ Per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Kaidah	8	8	100%	Sangat layak
Tata Laksana	12	16	75%	Layak
Penyajian Materi	25	32	78%	Layak

Tabel 4 menyatakan bahwa indikator validasi materi terdiri: (1) kaidah, (2) tata laksana, dan (3) penyajian materi dengan persentase rata-rata 84%, dan kesimpulan pernyataan ahli materi bahwa media layak digunakan dengan revisi.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

Aspek Penilaian	$\sum X$ Per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Tampilan	15	16	93%	Sangat layak
Isi	16	16	100%	Sangat layak
Pembelajaran	16	16	100%	Sangat layak

Tabel 5 menyatakan bahwa indikator validasi pembelajaran oleh guru matematika terdiri dari tiga aspek yaitu: (1) kaidah, (2) tata laksana, dan (3) penyajian materi dengan persentase rata-rata 97%. Kesimpulan hasil penilaian kelayakan media diperkuat dengan pernyataan bahwa media layak digunakan dengan revisi.

Tahap selanjutnya yaitu pelaksanaan pembelajaran menggunakan media berbasis *android* pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Nurul Huda Bantur dilakukan untuk mengetahui respon siswa, berikut ini adalah rekapitulasi data angket respon siswa.

Tabel 6. Rekapitulasi Angket Respon Siswa (Kelompok Kecil)

Aspek Penilaian	$\sum X$ Per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Minat Belajar	157	180	87%	Sangat layak
Pemahaman Materi	156	180	86%	Sangat layak
Penyajian Media	61	72	84%	Sangat layak

Berdasarkan hasil angket respon siswa untuk kelompok kecil diberikan kepada 9 siswa kelas X SMK Nurul Huda dengan aplikasi trigonometri sebagai media pembelajaran yang

diberikan setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran, dari aspek minat, pemahaman materi, dan penyajian media dengan persentase rata-rata sebesar 85% dengan kategori “sangat praktis”.

Tabel 7. Rekapitulasi Angket Respon Siswa (Kelompok Besar)

Aspek Penilaian	$\sum X$ Per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Minat Belajar	459	540	85%	Sangat praktis
Pemahaman Materi	462	540	85%	Sangat praktis
Penyajian Media	192	216	88%	Sangat praktis

Berdasarkan hasil angket respon siswa untuk kelompok besar yang diberikan kepada 27 siswa kelas X SMK Nurul Huda dengan aplikasi trigonometri sebagai media pembelajaran yang diberikan pada kelas yang berbeda, dari aspek: (1) minat belajar, (2) pemahaman materi, dan (3) penyajian media mendapatkan persentase rata-rata sebesar 86% termasuk kategori “sangat praktis”.

Evaluation

Tahap evaluasi ini dimaksudkan untuk menerima kritik dan saran perbaikan media yang dikembangkan. Berdasarkan tabel 5, tabel 6, dan tabel 7, hasil penilaian kelayakan media menurut ahli media, ahli materi, serta ahli pembelajaran mendapatkan hasil persentase yang baik dengan kategori sangat layak. Pernyataan validator dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rekapitulasi Pernyataan Validator

No.	Validator	Komentar dan Saran Perbaikan	Pernyataan Umum
1	Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> Aplikasi lebih baik jika lebih komunikatif Warna lebih dikontraskan pada materi aturan <i>sinus</i> dan <i>cosinus</i> 	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
2	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> Penjelasan materi pada gambar usahakan diperjelas gambarnya (warna dasar gambar kurang cerah). Warna pada materi kurang cerah terutama pada penekanan rumus inti Sebaiknya ditambahkan penjelasan pada materi agar siswa lebih memahami materi 	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3	Ahli Pembelajaran	Tampilan awal untuk masuk ke materi kurang dipahami siswa pada bagian “masuk klik di pintu”. Tulisan dapat memakai bahasa Indonesia agar lebih jelas dan dipahami	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

Berdasarkan tabel 8 bahwa saran perbaikan dan masukan media pembelajaran dari ahli validasi yang menjadi bahan acuan peneliti untuk melakukan revisi penyempurnaan produk, dengan hasil kesimpulan layak digunakan dengan revisi.

Pembahasan Produk

Produk dari hasil penelitian ini adalah aplikasi *android* pembelajaran matematika pada

materi trigonometri dengan menggunakan *software Adobe Flash CS 6*. Didukung oleh penelitian yang dilakukan Rezeki (2018) yang menyimpulkan bahwa pemanfaatan *Adobe Flash CS 6* menghasilkan *multimedia interaktif* yang dapat meningkatkan pemahaman, minat, dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika dimana secara aktif dapat membentuk sendiri pengetahuan yang didapatkannya. Produk yang dihasilkan yaitu aplikasi pembelajaran yang memiliki format *.apk* dan *.swf* dengan spesifikasi *smartphone android* dengan operasi minimal versi 4.4 (*Kitkat*). Aplikasi *android* untuk *smartphone* merupakan salah satu solusi dari kendala yang dihadapi sesuai dari hasil analisis kebutuhan media pembelajaran di SMK Nurul Huda.

Pengembangan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *android* dilakukan untuk mengukur kelayakan produk serta kepraktisan produk.

1. Kelayakan

Kelayakan produk diperoleh dari angket validasi ahli, berdasarkan tabel 3 dari pengujian ahli media menunjukkan persentase sebesar 81% dengan kategori “sangat layak”, tabel 4 dari pengujian ahli materi menunjukkan persentase sebesar 84% dengan kategori “sangat layak”, dan tabel 5 dari pengujian ahli pembelajaran yaitu guru matematika menunjukkan persentase sebesar 97% dengan kategori “sangat layak”. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran matematika berbasis *android* sangat layak digunakan dengan sedikit revisi. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian (Latief, 2017) yang berhasil mendapatkan persentase kelayakan rata-rata 80% dan 78,3%.

2. Kepraktisan

Hasil uji coba angket respon pengguna/siswa untuk mengukur kepraktisan yang dilakukan kepada siswa kelas X SMK Nurul Huda berdasarkan tabel 6 dan 7 hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar didapatkan persentase rata-rata 85% dan 86%. Artinya bahwa media pembelajaran berbasis *android* menggunakan *adobe flash CS 6* termasuk kategori “sangat praktis”. Hal ini juga diperkuat dari pengamatan langsung di lapangan saat proses pembelajaran siswa terlihat antusias. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain & Jatmikowati (2018) bahwa indikator kepraktisan suatu media diantaranya adalah: (1) media dapat mempermudah siswa memahami materi, (2) dapat digunakan tanpa terbatas ruang dan waktu, dan (3) penggunaannya tanpa perlu bantuan atau bimbingan orang lain.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *android* pada materi trigonometri dengan metode penelitian pengembangan ADDIE, dengan kesimpulan dari validator mendapatkan kategori “sangat layak dan dapat digunakan dengan sedikit revisi”. Setelah dilakukan validasi media juga diujicobakan kepada peserta didik dan didapatkan persentase respon siswa yang sangat baik dan mendapatkan kategori “sangat praktis”.

Saran untuk penelitian berikutnya yaitu: (1) Media pembelajaran matematika berbasis *android* ini praktis digunakan, namun masalah yang dihadapi adalah kurangnya interaksi antar siswa, diharapkan dilakukan pengembangan media agar lebih interaktif; (2) Terbatasnya akses *smartphone* yang digunakan untuk aplikasi ini sebab hanya digunakan untuk sistem operasi *android*, diharapkan pengembangan selanjutnya dapat memberikan inovasi baru untuk akses media dengan sistem operasi iOS (*iPhone Operation System*); (3) Penyebaran aplikasi akan lebih efektif apabila dapat diunduh melalui *play store*.

DAFTAR RUJUKAN

- Afifah, D. S. N. (2012). Interaksi Belajar Matematika Siswa Dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 145-152. doi: <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v1i2.37>
- Darmawan, H., & Nawawi, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif dan lembar kerja siswa pada materi virus. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 27-36. doi: <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.573>
- Herwati. (2016). Pengembangan Media Keanekaragaman Aves Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan LPPM UM Metro*, 1(1), 28–36. doi: <http://dx.doi.org/10.24127/jlplppm.v1i1.90>
- Khotimah, K., Ipung, Y., & Rahardjo, S. (2016). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Trigonometri Pada Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Teori, Penelitian dan Pengembangan*. 1(11), 2158-2162. doi: <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i11.8010>
- Latief, M. (2017). Pengembangan Permainan Ular Jarra Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pokok Asam-Basa. *Indonesian Journal of Educational Studies*, 20(2), 101- 107.
- Madcoms. (2013). Mahir dalam 7 Hari: Adobe Flash CS6. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Makur, A. P., Kurniawan, Y., & Gunur, B. (2018). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Android dan Tipe Kepribadian terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Calon Guru. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 86-101. doi: <https://doi.org/10.15642/jrpm.2018.3.2.86-101>
- Masykur, R., Nofrizal, N., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 177-186. doi: <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.2014>

- Nazar, M., Zulfadli, Z., Oktarina, A., & Puspita, K. (2020). Pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis android untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 39-54. doi: <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16047>
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8-18. doi: <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Prastyo, A. B., Gembong, S., Masfingatin, T., & Maharani, S. (2020). HOTS Android-Based student worksheets to practice creative thinking ability of vocational school students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1464, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
- Pusparisa, Y. (2021), Juli 1. *Daftar Negara Pengguna Smartphone Terbanyak, Indonesia Urutan Berapa?*. Retrived from Databoks: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/01/daftar-negara-pengguna-smartphone-terbanyak-indonesia-urutan-berapa>
- Rahmata, A., Tuljannah, L., Chotimah, S. C., & Fiangga, S. (2020). Validitas E-Comic Matematika Berbasis Pemecahan Masalah pada Materi Kesebangunan. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 5(1), 53-65. doi: <https://doi.org/10.15642/jrpm.2020.5.1.53-65>
- Rezeki, S. (2018). Pemanfaatan Adobe Flash Cs6 Berbasis Problem Based Learning pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, (Online). 2(2), 856-864. doi: <https://doi.org/10.31004/jptam.v2i4.33>
- Ridlo, M. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android materi bangun ruang sisi datar untuk kelas VIII SMP/MTS. Skripsi. IAIN Salatiga.
- Saputra, R., Thalia, S., & Gustiningsi, T. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dengan adobe flash pro CS 6 pada materi luas bangun datar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 67-80. doi: <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6794.67-80>
- Sutini, dkk. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring dengan Menggunakan E-learning Madrasah Terhadap Optimalisasi Pemahaman Matematika Siswa. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 5(2), 124-136. doi: <https://doi.org/10.15642/jrpm.2020.5.2.124-136>
- Zulkarnain, A. D., & Jatmikowati, T. E. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Adobe Flash CS6 Berbasis Android Pokok Bahasan Segitiga. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 3(1), 49-57. doi: <https://doi.org/10.32528/gammath.v3i1.1093>