



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *FLIPBOOK* BERBASIS APLIKASI *ANDROID* UNTUK MATERI LINGKARAN DAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN

Fauzy Mardian¹, Ahmad Yani T.² & Nurfadilah Siregar³

^{1,2,3}FKIP, Universitas Tanjungpura

Email: fauzymardian@gmail.com¹, ahmad.yani.t@fkip.untan.ac.id², nurfadilah.siregar@fkip.untan.ac.id³

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Menerima : 08 November 2024

Revisi : 18 November 2024

Diterima : 20 November 2024

Kata Kunci:

Flipbook, plikasi *android*, media pembelajaran, lingkaran, garis singgung

Keywords:

Flipbook, *android application*, *learning media*, *circle*, *tangent line*

Korespondensi:

Fauzy Mardian

Universitas Tanjungpura

Email:

fauzymardian@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran *flipbook* berbasis aplikasi *Android* pada materi lingkaran dan garis singgung lingkaran untuk siswa kelas XI di SMAN 3 Pontianak. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, yang mencakup analisis, desain, dan pengembangan, implementasi dan evaluasi namun dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa aplikasi ini layak digunakan, dengan rata-rata skor validasi ahli media sebesar 3,49 dan ahli materi 3,47, yang masuk dalam kategori "layak digunakan". Uji kemenarikan yang melibatkan 15 siswa memperoleh skor rata-rata 3,25, mengindikasikan bahwa aplikasi ini menarik bagi siswa. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis *Android* dapat meningkatkan aksesibilitas dan pemahaman siswa terhadap materi matematika, serta dapat mengatasi masalah minat belajar yang rendah.

ABSTRACT

This study aims to develop an Android application-based flipbook learning media application on the material of the circle and the tangent of the circle for class XI students at SMAN 3 Pontianak. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes analysis, design, and development, implementation and evaluation but in this study it is limited to the development stage. The development results show that this application is feasible to use, with an average media expert validation score of 3.49 and material expert 3.47, which falls into the "feasible to use" category. The attractiveness test involving 15 students obtained an average score of 3.25, indicating that this application is attractive to students. Based on the results of the study, it can be concluded that the use of Android-based technology can improve students' accessibility and understanding of mathematics materials, and can overcome the problem of low interest in learning.

PENDAHULUAN

Dengan kemajuan zaman di era pendidikan saat ini, ilmu pengetahuan dan teknologi sangat penting bagi guru dan siswa dalam berbagai jenjang pendidikan. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta kemajuan sebuah negara saling terkait satu sama lain (Malenda et al., 2019). Penyampaian materi pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi, khususnya sebagai media dalam pembelajaran, diharapkan mempercepat pemahaman siswa dan membantu meningkatkan kemampuan berfikirnya dalam mempelajari berbagai mata pelajaran. Proses

ini dapat diterapkan baik pada pembelajaran tatap muka dengan bimbingan guru di sekolah, ataupun pembelajaran mandiri di luar sekolah (Safitri et al., 2020). Oleh karena itu dengan pendekatan pedagogis modern, memasukkan berbagai teknologi ke dalam pendidikan matematika meningkatkan partisipasi siswa, meningkatkan penalaran guru, dan mendukung komunikasi, kerja sama, dan penelitian (Borba et al., 2016).

Salah satu materi pembelajaran yang seringkali sulit dipahami oleh siswa adalah lingkaran dan garis singgung lingkaran. Siswa

menghadapi kesulitan yang signifikan dengan konsep lingkaran, terutama dengan garis singgung lingkaran, yang menunjukkan tingkat kesalahan 80% dalam pertanyaan terkait. Studi menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dengan geometri lingkaran, termasuk konsep seperti lingkaran dan garis singgung (Mifetu, 2023). Namun, aktivitas pembelajaran efektif dapat membantu siswa menyelesaikan masalah ini. Lingkaran dan garis singgung lingkaran seringkali menjadi salah satu konsep matematika yang sulit bagi siswa. Hal ini karena kompleksitas unsur-unsur pembangun konsep tersebut. Pemahaman yang mendalam terhadap konsep ini sangat krusial, terutama sebagai dasar untuk memahami beberapa konsep pada kalkulus. Dalam kalkulus, memahami garis singgung lingkaran sangat penting karena melibatkan penerapan beberapa prinsip geometris. Tanpa pengetahuan sebelumnya dan teknik instruksional yang baik, ini dapat menjadi sulit (Retnowati & Marissa, 2018). Oleh karena itu, siswa harus memahami dengan baik materi tentang lingkaran dan garis singgung lingkaran agar mereka dapat memahami konsep secara menyeluruh.

Berdasarkan pada pra survei yang dilakukan pada tanggal 3 September 2024 dengan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika di SMAN 3 Pontianak, dua permasalahan yang sering dihadapi yang pertama yaitu siswa kurang menyenangi mata pelajaran matematika serta dianggap sulit pada materi lingkaran dan garis singgung lingkaran. Masalah kedua yaitu pendidik masih belum secara luas memanfaatkan sumber pembelajaran berbasis *android* padahal sebagian besar siswa menggunakan *smartphone android* di aktivitas keseharian mereka, ketergantungan pada catatan guru dan materi perpustakaan, menunjukkan bahwa peningkatan akses ke sumber daya yang lebih mudah diperlukan oleh siswa. Salah satu cara untuk meningkatkan akses ke sumber daya yang lebih mudah, membangun daya tarik siswa, dan pemahaman mereka terkait materi lingkaran dan garis singgung lingkaran adalah dengan memanfaatkan media atau materi pembelajaran berbasis teknologi yang mudah diakses dan menarik bagi siswa. Ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa perangkat teknologi secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika dengan mengubah

cara mereka melihat pembelajaran, meningkatkan keinginan mereka untuk belajar, dan meningkatkan minat mereka (Serin, 2017). Untuk meningkatkan keberhasilan siswa dalam matematika, praktik pengajaran yang efektif harus dimasukkan ke dalam kurikulum. Sumber daya pembelajaran yang dekat dan dapat diakses, seperti sumber daya pendidikan terbuka yang disediakan melalui teknologi seluler, memungkinkan siswa terlibat kapan saja dan di mana saja. Ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang meningkatkan semangat kerja sama, motivasi, dan semangat belajar (Ally & Samaka, 2013)

Era modern saat ini penggunaan teknologi seluler dalam proses pembelajaran matematika semakin menarik untuk para peneliti dan praktisi pendidikan, karena perkembangan teknologi yang maju harus sejalan dengan kemajuan dunia Pendidikan (Wiratomo & Mulyatna, 2020). Salah satu cara teknologi digunakan dalam pendidikan adalah sebagai alat pembelajaran (Akhmadan, 2017). Penggunaan teknologi dalam pendidikan semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi itu sendiri. Pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi adalah sebagai upaya mewujudkan tujuan pembelajaran yang berpihak kepada siswa, dimana guru menjadi fasilitator yang bagi penyediaan kebutuhan belajar siswa seperti menyiapkan sumber ajar dan media pembelajaran (Surani, 2019). Selain itu, dengan menggunakan teknologi digital dalam pendidikan, siswa lebih terlibat dan mendukung pembelajaran aktif, yang meningkatkan pemahaman dan interaksi matematika (Barbieri da Silva et al., 2022).

Teknologi *smartphone android* adalah teknologi yang hampir dimiliki semua kalangan dan sudah menjadi kebutuhan utama bagi mayoritas orang, karena memiliki fungsi yaitu multifungsi yang dapat mempermudah pengguna untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Selain itu, penggunaannya yang mudah dan nyaris disukai oleh seluruh kalangan membuat *smartphone android* menjadi pilihan utama sebagai media belajar bagi para pelajar (Kissane & Kemp, 2010), (Rung et al., 2014), dan (Kathuria & Gupta, 2015). Salah satu bentuk penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah dengan menggunakan aplikasi untuk pembelajaran. Aplikasi *android* sebagai salah satu aplikasi yang mudah diakses

dan digunakan oleh banyak orang, menjadi alternatif media pembelajaran matematika yang menarik untuk dijadikan bahan pembelajaran di era digital saat ini. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Huda & Endah Sri Mulyani, 2024) bahwa media pembelajaran berbasis *android* valid dan menarik bagi siswa, serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Dalam hal ini, perkembangan teknologi pada media pembelajaran dan penggunaan *smartphone android* sebagai alat bantu agar siswa lebih dekat kepada sumber belajar dan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala dalam belajar matematika, terutama dalam pemahaman tentang materi lingkaran dan garis singgung lingkaran. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi pada *smartphone android* sebagai media pembelajaran yang memfokuskan pada masalah matematika dengan materi lingkaran dan garis singgung lingkaran, dan memfokuskan agar lebih lebih dekat kepada sumber belajar.

Flipbook adalah media pembelajaran digital interaktif yang menyajikan konten pendidikan dalam format yang menarik secara visual, memungkinkan pengguna menavigasi halaman seperti buku fisik, dengan menggabungkan elemen multimedia meningkatkan pengalaman belajar, terutama dalam matematika (Karsim et al., 2023). Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa *flipbook* ideal dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika, serta dapat digunakan secara fleksibel sebagai sumber pembelajaran (Sugandi & Kurniawan, 2024). Umumnya *flipbook* disebarluaskan hanya berupa *link* atau tautan saja, sehingga belum banyak penelitian-penelitian khususnya di SMAN 3 Pontianak yang mengembangkan *flipbook* dalam bentuk aplikasi *android*. Mengingat sebagian besar siswa di SMAN 3 Pontianak memiliki *smartphone* dengan sistem operasi *android*, maka dalam penelitian ini akan mengembangkan *flipbook* sebagai media pembelajaran berupa aplikasi *android* dengan format APK, sebab penyebaran dan instalasi aplikasi sangat mudah pada platform *android* jadi siswa dapat lebih dekat dengan produk ini karena munculnya ikon aplikasi di layar antar muka pada *smartphone android* siswa, sehingga selalu terlihat ketika siswa membuka *gadget* nya, dan hal ini tentu membantu siswa dapat lebih mudah terarah kepada sumber belajar.

Aplikasi media pembelajaran ini dirancang dalam bentuk modul materi ajar menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate*, dan selanjutnya dikonversi menjadi format Apk dengan bantuan aplikasi *Website 2 APK Builder*. Tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah diharapkan bahwa pengembangan aplikasi ini akan membantu siswa meningkatkan pemahaman mereka tentang materi lingkaran dan garis singgung lingkaran, dan siswa dapat lebih dekat mengakses serta memanfaatkan sumber pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu (1) analisis (*analyze*), (2) desain (*design*), (3) pengembangan (*develop*), (4) implementasi (*implement*), dan (5) evaluasi (*evaluate*) (Annisa et al., 2023). Namun, peneliti mambatasi hanya sampai melakukan uji kelayakan (validasi materi dan media) dan uji kemenarikan. Oleh karena itu peneliti mengadaptasi model ADDIE dengan membatasinya hanya sampai pada tahap ke tiga yaitu pengembangan (*develop*), tidak sampai pada tahap implementasi dan evaluasi, karena implementasi dan evaluasi sudah berada di tahap penerapan atau penggunaan aplikasi dalam proses pembelajaran materi lingkaran dan garis lingkaran yang kemudian dievaluasi kembali untuk menjadi media pendukung yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Feriarna, 2017).

Pada model ADDIE yang digunakan pada tahap analisis bertujuan untuk memastikan penyebab kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran, langkah-langkah analisis, yaitu analisis kesenjangan kinerja, menetapkan tujuan instruksional, mengidentifikasi karakteristik siswa, identifikasi sumber daya, menentukan strategi penyampaian potensial, dan merencanakan rencana kerja. Tahap kedua yaitu *design* (desain), tujuan tahap desain adalah untuk memastikan kinerja yang diinginkan dan pengujian yang sesuai terjadi. Pada tahap desain, empat proses dilakukan: inventarisasi tugas, menyusun tujuan pembelajaran, membuat strategi pengujian, dan menghitung investasi. Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk memperoleh dan memvalidasi sumber daya yang diperlukan dalam pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah, seperti menghasilkan media

pembelajaran, memilih media yang mendukung, melakukan revisi formatif, dan melakukan uji coba untuk mendapatkan hasil yang optimal (Yusuf et al., 2024), (Branch, 2009). Berikut Prosedur ADDIE disajikan dalam tabel:

Tabel 1. Model Prosedur ADDIE Yang Digunakan

Fase	Prosedur
<i>Analyze</i>	1 Mevalidasi kesenjangan kinerja
	2 Menetapkan tujuan intruksional
	3 Mengidentifikasi karakteristik peserta didik
	4 Mengidentifikasi sumber daya yang sesuai
	5 Menentukan cara penyampaian yang berpotensi
<i>Design</i>	6 Merencanakan kerja
	1 Mengelolah inventaris tugas
	2 Menentukan tujuan pembelajaran
	3 Merencanakan strategi pengujian
<i>Develop</i>	4 Menghitung investasi
	1 Membuat media aplikasi pembelajaran
	2 Memilih media pendukung
	3 Melakukan revisi
	4 Melakukan ujicoba

(Branch, 2009)

Tujuan dari tahap analisis adalah untuk memvalidasi penyebab kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, tujuan dari tahap desain adalah untuk memverifikasi kinerja yang diharapkan dan menentukan metode pengujian yang sesuai. Terakhir, tahap pengembangan adalah untuk mendapatkan dan memvalidasi sumber daya yang diperlukan untuk proses pembelajaran yang dipilih.

Tempat dan Waktu Penelitian

Uji coba sangat penting untuk melihat kelayakan dan daya tarik bahan atau produk pembelajaran matematika yang dikembangkan, yang divalidasi dan dievaluasi selama penelitian (Masykur et al., 2017). Tempat penelitian dilaksanakan di SMAN 3 Pontianak kelas XI pada bulan September tahun ajaran 2024/2025.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan angket sebagai instrumen untuk mengumpulkan data, yaitu angket validasi media, angket validasi materi, dan angket respon kemenarikan siswa. Ada empat alternatif jawaban yang digunakan pada angket validasi produk yang dikembangkan yaitu skor 4 Sangat Baik (SB), skor 3 Baik (B), skor 3 Cukup (C), skor 1 Kurang (K). Pada angket respon kemenarikan oleh siswa juga terdapat empat pilihan jawaban dengan kriteria skor 4 Sangat Setuju (SS), 3

Setuju (S), 2 Tidak Setuju (TS), dan 1 Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil dari analisis data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus diambil dari penelitian terdahulu (Supardi et al., 2018).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\text{dengan } x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maks}} \times 4$$

Keterangan:

\bar{X} : rata-rata akhir

x_i : nilai uji angket responden

n : banyaknya responden mengisi angket

Setelah diperoleh hasil skor dari validator dan siswa, yaitu 1 orang Guru informatika untuk responden validator ahli media dan 1 orang Guru matematika untuk responden ahli materi, serta total responden 15 siswa untuk mengukur kemenarikan produk, kemudian dilanjutkan dengan pengkonversian agar bisa diklasifikasi dengan kriteria pada tabel 2 Untuk validator dan tabel 3 untuk siswa.

Tabel 2. Skor Validasi (Dimodifikasi)

Skor Kualitas	Kriteria Kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{X} \leq 4$	Layak digunakan	Tidak revisi
$2,51 < \bar{X} \leq 3,26$	Cukup Layak	Revisi sebagian
$1,76 < \bar{X} \leq 2,51$	Kurang Layak	Revisi Sebagian dan pengkajian ulang
$1,00 < \bar{X} \leq 1,76$	Tidak Layak digunakan	Revisi total

(Supardi et al., 2018)

Tabel 3. Kriteria Kemenarikan (Dimodifikasi)

Skor Kualitas	Kriteria Kemenarikan
$3,26 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Menarik
$2,51 < \bar{X} \leq 3,26$	Menarik
$1,76 < \bar{X} \leq 2,51$	Kurang Menarik
$1,00 < \bar{X} \leq 1,76$	Sangat Kurang Menarik

(Supardi et al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti merancang materi ajar Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran berformat pdf, kemudian memasukkan file pdf tersebut ke *software Flip PDF Corporate* untuk dibuat menjadi *flipbook* dan kemudian diperkaya dengan tampilan menarik lainnya. Setelah itu dihasilkan file dengan format *HTML5*. Adapun salah satu perangkat lunak pengubah media berformat *HTML5* menjadi aplikasi berbasis *android* yaitu *Website 2 APK Builder* (Royani et al., 2021). Kumpulan file *HTML5* ini yang kemudian dimasukkan kedalam *software Website 2 APK Builder* untuk dikonversi menjadi file berformat *Android Package Kit (APK)*

sehingga menjadi sebuah file aplikasi berbasis *android* yang siap dipasang pada *smartphone* bersistem *android*. Dengan berbantuan aplikasi dalam perangkat mobile siswa maka dapat membantu siswa dalam pembelajaran (Sholeh et al., 2021). Jadi, dalam penelitian ini dihasilkan produk *flipbook* berupa aplikasi untuk *smartphone* berbasis *android* menggunakan *Flip PDF Corporate Edition 2.4.10.3* dan dikonversi menjadi APK menggunakan aplikasi *Website 2 APK Builder* dengan konten materi Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran.

Tahap-tahap yang dilakukan untuk merealisasikan tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis (*Analyze*)

Langkah analisis dilakukan untuk mengetahui kesenjangan apa saja yang ada dalam pembelajaran dan realita apa yang sering dijumpai pada era modern saat ini yaitu penggunaan *smartphone* berbasis *android* yang sangat dekat dengan aktivitas siswa.

- a. Mevalidasi kesenjangan kinerja
Dari observasi dihasilkan bahwa guru belum menggunakan media ajar yang cukup bervariasi, sementara sebagian besar siswa menjadi pengguna aktif *smartphone android*.
- b. Menetapkan tujuan instruksional
Tujuan yang ditetapkan ialah mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi berbasis *android* (APK) berbantuan *Flip PDF Corporate* dan *Website 2 APK Builder* untuk menunjang media pembelajaran yang lebih bervariasi dan lebih dekat kepada siswa karena bisa dibawa kapan pun dan dimana pun didalam *gadget* siswa.
- c. Mengidentifikasi karakteristik siswa
 - 1) Sebagian besar siswa pasif dalam pembelajaran matematika
 - 2) Pemanfaatan *smartphone* untuk menunjang pembelajaran.
 - 3) Kemampuan dan minat siswa dalam matematika kurang.
- d. Mengidentifikasi sumber daya yang relevan
 - 1) Sumber daya isi
Meliputi materi ajar Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran
 - 2) Sumber teknologi

Teknologi *smartphone* bersistem *android* yang mayoritas digunakan oleh siswa

- 3) Fasilitas Instruksional
Fasilitas pada proses penelitian serta jadwal mata pelajaran
 - 4) Sumber daya manusia
Peneliti, dua orang guru yang terdiri dari ahli media dan ahli materi, serta siswa
- e. Menentukan strategi penyampaian potensial
Pertemuan atau kunjungan langsung dalam pengambilan data. Peneliti menjelaskan bagaimana cara menginstal dan menggunakan aplikasi.
 - f. Menyusun rencana kerja
Rencana kerja dalam proses pengembangan aplikasi pada penelitian ini sesuai dengan tahapan ADDIE.
- ### 2. Desain (*Design*)
- Langkah desain dilakukan untuk merancang aplikasi materi Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran, baik dari tampilan, investasi yang diperlukan, dan isi.
- a. Melakukan inventaris tugas
Meliputi pokok materi pada bab Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran yang disampaikan pada fase F kelas XI kurikulum Merdeka, aset desain untuk produk berupa logo aplikasi, dan *cover* halaman awal aplikasi.
 - b. Menyusun tujuan pembelajaran, yaitu:
 - 1) Menjelaskan pengertian lingkaran
 - 2) Menjelaskan unsur-unsur lingkaran
 - 3) Menggunakan sifat-sifat lingkaran, dan garis singgung lingkaran dengan suatu titik
 - 4) Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan lingkaran
 - 5) Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran terhadap suatu titik
 - c. Menghasilkan strategi pengujian
Dalam penelitian ini menggunakan strategi pengujian yang menggunakan angket untuk menilai kualitas dari aplikasi *android* Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran oleh validator

ahli media, dan ahli materi, serta angket kemenarikan untuk siswa.

d. Menghitung Investasi

Tidak ada biaya signifikan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi.

3. *Develop*

Pada tahap pengembangan menjadi langkah yang paling penting, materi pelajaran yang akan dimuat, desain sampul hingga isi *flipbook*, kemudian dirancang dan diubah kedalam APK yang bisa dipasang di *smartphone android*.

a. Menghasilkan media pembelajaran

Media pembelajaran yang dihasilkan sesuai dengan rancangan, mula-mula membuat modul materi Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran dalam bentuk pdf, kemudian dimasukkan kedalam aplikasi *Flip PDF Corporate Edition 2.4.10.3* kemudian output nya berupa *HTML 5* dikonversi menjadi APK menggunakan aplikasi *Website 2 APK Builder* sehingga menjadi sebuah file APK yang siap untuk diinstal di *smartphone android*.



Gambar 1. Tampilan Ikon di layar utama *Smartphone Android* setelah aplikasi diinstal di *Smartphone Android*



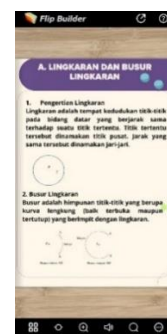
Gambar 2. Tampilan Halaman awal aplikasi saat dijalankan.



Gambar 3. Tampilan animasi saat layar diusap untuk memindahkan ke halaman berikutnya. Tampak dibawah muncul Ikon-ikon yang berguna untuk mempermudah mobilitas penggunaan.



Gambar 4. Tampilan Tujuan Pembelajaran.



Gambar 5. Tampilan halaman konten materi.



Gambar 6. Tampilan *Thumbnail* Ketika tombol semua halaman diklik.

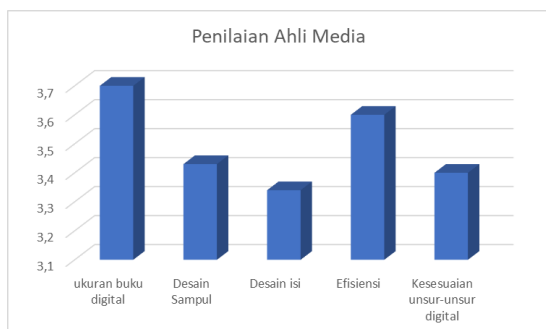
Halaman materi yang memuat materi ajar Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran dibuat ringkas beserta contoh soal dan pembahasannya, sehingga siswa dapat mengakses pembelajaran secara cepat karena materi pembelajaran langsung muncul di daftar antar muka aplikasi *smartphone*.

b. Memilih media pendukung

Dalam media ini memuat gambar pendukung pembelajaran materi ajar Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran. Gambar dan halaman disajikan penuh warna untuk menarik minat siswa mempelajarinya.

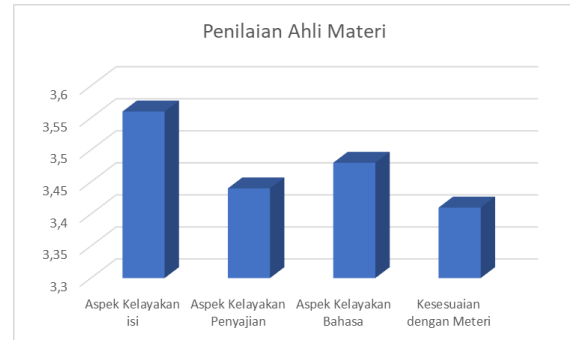
c. Melakukan revisi formatif

Adapaun sebelum produk dinilai oleh ahli media dan ahli materi, peneliti terlebih dahulu melakukan penyesuaian berupa ukuran huruf, dan warna pada halaman, sehingga tidak terdapat revisi yang mendasar yang terjadi. Kemudian dilakukan penilaian oleh ahli media dan ahli materi, dengan hasil dapat dilihat pada gambar grafik berikut:



Gambar 7. Hasil Penilaian Ahli Media

Pada gambar 7. Menunjukkan lima aspek yaitu ukuran buku digital, desain pada sampul, desain pada sampul atau isi, efisiensi, dan kesesuaian unsur digital, dengan skor rata-rata 3,49 dengan kriteria yaitu “layak digunakan”.



Gambar 8. Hasil Penilaian Ahli Materi

Pada Gambar 8. menunjukkan penilaian oleh ahli materi pada empat aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kesesuaian dengan materi lingkaran dan garis singgung lingkaran dengan perolehan rata-rata 3,47 memasuki kriteria “layak digunakan”. Modul ajar berbasis *android* dengan kriteria layak digunakan dapat digunakan untuk memberikan manfaat dalam pembelajaran (Faizah et al., 2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa aplikasi berbasis *android* dapat diterima dengan baik dan efektif untuk tujuan pendidikan, menurut peringkat validitas tinggi (85% - 91%) dari penilaian ahli (Syawala & Auliya, 2023).

d. Melakukan Uji Coba

Dalam penelitian ini dilakukan ujicoba kementerian kepada siswa sebagai responden. Ujicoba dilakukan kepada 15 orang siswa memperoleh skor rata-rata 3,25 hasilnya dapat dikategorikan aplikasi modul ajar lingkaran dan garis singgung lingkaran ini memasuki kriteria “menarik” bagi siswa. Hal ini diperkuat oleh studi sebelumnya bahwa mengembangkan buku elektronik dalam format APK dengan menambahkan ikon aplikasi ke ponsel pintar siswa dapat meningkatkan aksesibilitas, hal ini mendorong keterlibatan yang sering dalam pelajaran (Chercules et al., 2023). Hal ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya yaitu *smartphone* berbasis *Android* merupakan bagian integral dari kehidupan siswa, pembelajaran berbasis *android* meningkatkan

efektivitas literasi digital siswa (Banowati et al., 2019)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan, uji validasi oleh ahli media mendapat rata-rata nilai skor 3,49 dan ahli materi 3,47 dengan interpretasi “layak digunakan”. Pada uji kemenarikan oleh responden siswa, memperoleh skor rata-rata 3,25 dengan kriteria “menarik”. Oleh karena itu, kesimpulan penelitian menunjukkan koherensi yang baik dengan permasalahan yang diidentifikasi. Permasalahan pertama, yaitu kurangnya minat siswa terhadap mata pelajaran matematika, dapat diatasi dengan media pembelajaran *flipbook* berbentuk aplikasi *android* yang terbukti menarik bagi siswa, sebagaimana terlihat dalam skor rata-rata 3,25 untuk kemenarikan. Selain itu, kesulitan siswa dalam memahami materi lingkaran dan garis singgung lingkaran direspons dengan pengembangan media yang layak digunakan, yang mendapatkan skor rata-rata 3,49 dari ahli media dan 3,47 dari ahli materi. Permasalahan kedua, yaitu minimnya pemanfaatan sumber pembelajaran berbasis *android*, juga terjawab melalui penelitian ini, karena aplikasi yang dikembangkan menawarkan akses yang lebih mudah bagi siswa yang mayoritas menggunakan *smartphone*. Adapun kelebihan dari aplikasi materi Lingkaran dan Garis Singgung Lingkaran berbasis *android* ini adalah dapat dibawa kemanapun, kapanpun, dan dimanapun karena terpasang pada *smartphone android* siswa.

Dari hasil penelitian ini, disarankan dalam mengembangkan aplikasi pembelajaran lebih lanjut yaitu dengan menambahkan elemen seperti audio dan video, sehingga diharapkan akan semakin menarik bagi siswa. Penelitian tambahan juga dibutuhkan untuk mengeksplorasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan hasil belajar siswa

DAFTAR RUJUKAN

Akhmadan, W. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Materi Garis dan Sudut Menggunakan Macromedia Flash dan Moodle Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Gantang*, 2(1), 27–40. <https://doi.org/10.31629/jg.v2i1.62>

Ally, M., & Samaka, M. (2013). Open education resources and mobile

technology to narrow the learning divide. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(2), 14–27. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i2.1530>

Banowati, E., Juhadi, & Sanjoto, T. B. (2019). The Utilization of Smartphone Communication Technology the as Digital Literacy Learning School Instruments in 4.0 Era. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 0–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012111>

Barbieri da Silva, L. C., Loureiro, A. C., Magoni, F. M., & Barrigão Gonçalves, V. M. (2022). Active methodologies and digital technologies in learning A systematic literature review. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2022-June*, 22–25. <https://doi.org/10.23919/CISTI54924.2022.9820582>

Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM - Mathematics Education*, 48(5), 589–610. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>

Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science & Business. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>

Chercules, Ismet, & Sriyanti, I. (2023). Development of Electronic Books Using Website 2 APK Builder Pro Based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) to Improve Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9381–9390. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5182>

Faizah, H., Sugandi, E., & Susiloningsih, W. (2022). Development of Mathematics Digital Creative (Magic) Book for Elementary School. *Journal of Teaching*



- and Learning in Elementary Education (Jtlee)*, 5(1), 95. <https://doi.org/10.33578/jtlee.v5i1.7911>
- Feriatna, T. (2017). Pengembangan Aplikasi *Android* Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Peluang Untuk Siswa SMA Kelas X. *Jurnal LEMMA*, 4(1), 65–75. <https://doi.org/10.22202/jl.2017.v4i1.2378>
- Huda, N., & Endah Sri Mulyani, A. E. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* dengan *Ispring Suite* pada Materi Garis dan Sudut. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(1), 51–66. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v12i1.4022>
- Karsim, K., Ratnaningsih, N., & Rahayu, D. V. (2023). Pengembangan Media Flipbook Berbasis Realistic Mathematics Education Pada Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 5(1), 8–19. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol5iss1year2023page8-19>
- Kathuria, A., & Gupta, A. (2015). Challenges in *Android* Application Development: A Case Study. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 4(5), 294–299.
- Kissane, B., & Kemp, M. (2010). Teaching and learning probability in an age of technology. In M. Majewski, W.-C. Yang, T. Alwis, & W. P. Hew (Eds.), *Linking applications with mathematics and technology (Actes de colloque du «Fifteenth Asian Technology Conference in Mathematics»)* (pp. 401–410). ATCM Inc. <http://researchrepository.murdoch.edu.au/6219/>
- Malenda, T. O., Kadir, K., & Suhar, S. (2019). Kemampuan Numerik Siswa Smp Pesisir Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin Dan Kemandirian Belajar Siswa Smp Negeri 14 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(3), 71. <https://doi.org/10.36709/jppm.v6i3.9141>
- Masykur, R., Nofrizal, & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(02), 177–186.
- Mifetu, R. K. (2023). Using activity method to address students' problem-solving difficulties in circle geometry. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 4(1), ep23016. <https://doi.org/10.30935/conmaths/13079>
- Retnowati, E., & Marissa. (2018). Designing worked examples for learning tangent lines to circles. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012124>
- Royani, E., Haris, M., & Hadisaputra, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Website 2 Apk Builder pada Materi Larutan Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 194–200. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2670>
- Rung, A., Warnke, F., & Mattheos, N. (2014). Investigating the use of smartphones for learning purposes by australian dental students. *JMIR MHealth and UHealth*, 2(2). <https://doi.org/10.2196/mhealth.3120>
- Safitri, W. Y., Haryanto, H., & Rofiki, I. (2020). Integrasi Matematika, Nilai-Nilai Keislaman, dan Teknologi: Fenomena di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(1), 89–104. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.1.89-104>
- Sara Annisa, H., Istiningsih, S., Rachmatul Hidayati, V., & Nikmah Rahmatih, A. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kontekstual Pada Materi Bangun Datar Untuk Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 3768–3780. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8667>

- Serin, H. (2017). Technology-integrated Mathematics Education: A Facilitating Factor to Enrich Learning. *International Journal of Learning and Development*, 7(4), 60. <https://doi.org/10.5296/ijld.v7i4.12082>
- Sholeh, M., Supriadi, N., & Suherman, S. (2021). Etnomatematika pada Buku Saku Digital Berbasis *Android* Materi Segitiga dan Segiempat MTs. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(2), 191. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i2.9184>
- Sugandi, E., & Kurniawan, A. (2024). Development of FLOC (Flipbook Competence) as a Means of Teaching Mathematical Counting for Early Childhood Education Teacher Prospective Students. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(2), 910–924. <https://doi.org/10.51276/edu.v5i2.891>
- Supardi, N., Rinaldi, A., & Rakhmawati M, R. (2018). Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Kegiatan Transaksi Kewirausahaan Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(1), 49. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i1.2012>
- Surani, D. (2019). Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
- Syawala, A. N., & Auliya, N. N. F. (2023). Pengembangan Aplikasi Berbasis *Android* sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Kesebangunan dan Kekongruenan. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 6(2), 95–107. <https://doi.org/10.37150/jp.v6i2.1811>
- Wiratomo, Y., & Mulyatna, F. (2020). Use of Learning Management Systems in Mathematics Learning during a Pandemic. *Journal of Mathematical Pedagogy*, 1(2), 62–71. <https://doi.org/10.26740/jomp.v1n2.p>
- Yusuf, M., Lestari, A., & Musa, L. A. D. (2024). Pengembangan Buku Ajar Statistika Pendidikan Berbasis Konstruktivisme Dengan Model ADDIE. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 257–272. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1367>