



## **Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis STEM Berbantuan *Appypie*: Studi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa**

**Komarudin<sup>1</sup>, Gusti Ayu Farah Nabilla<sup>2</sup>, Saiful Bahri<sup>3</sup>, Laila Puspita<sup>4</sup>, Muhamad Afandi<sup>5</sup>**

<sup>1,5</sup>*Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia*

<sup>2,3,4</sup>*Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia*

*e-mail: komarudin@radenfatah.ac.id<sup>1</sup>, gustiayufarahnabilla@radenintan.ac.id<sup>2</sup>,*

*saifulbahri@radenintan.ac.id<sup>3</sup>, lailapuspita@radenintan.ac.id<sup>4</sup>,*

*muhamadafandi\_uin@radenfatah.ac.id<sup>5</sup>*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan, kemenarikan, serta efektivitas media pembelajaran berupa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi segitiga. Penelitian dan pengembangan (R&D) dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE dengan 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket, dan tes. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain angket kebutuhan siswa, lembar wawancara, angket validasi ahli, angket respon siswa, dan tes. Adapun teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data validasi ahli, dan analisis data respon siswa. Berdasarkan hasil uji validasi, diperoleh skor rata-rata 3,63 dari ahli materi dan 3,70 dari ahli media (layak digunakan). Adapun respon kemenarikan yang telah dilakukan pada uji kelas kecil dan kelas besar diperoleh rata-rata skor 3,57 (sangat menarik) dan 3,80 (sangat menarik), secara berurutan. Uji efektivitas terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak dapat dilaksanakan karena terkendala pandemi *Covid-19*, sehingga penelitian ini terbatas pada tahap *development*. Dapat disimpulkan bahwa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi segitiga layak dan menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** Buku Saku Digital, STEM, *Appypie*, Berpikir Kreatif.

### **ABSTRACT**

*This study aims to test the feasibility, attractiveness, and effectiveness of learning media in the form of STEM-based digital pocket books assisted by Appypie on students' creative thinking skills on triangle material. Research and development (R&D) in this study uses the ADDIE model with 5 stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The data collection techniques used were interviews, questionnaires, and tests. Data collection instruments in this study include student needs questionnaires, interview sheets, expert validation questionnaires, student response questionnaires, and tests. The data analysis techniques used are expert validation data analysis, and student response data analysis. Based on the results of the validation test, an average score of 3.63 from material experts and 3.70 from media experts was obtained (feasible to use). The attractiveness response that has been carried out in small and large class tests obtained an average score of 3.57 (very interesting) and 3.80 (very interesting), respectively. The effectiveness test on the use of learning media developed in this study could not be carried out due to the constraints of the Covid-19 pandemic, so this research was limited to the development stage. It can be concluded that the STEM-based digital pocket book assisted by Appypie on students' creative thinking skills on triangle material is feasible and interesting to use in the learning process.*

**Keywords:** Digital Pocket Book, STEM, *Appypie*, Creative Thinking.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan pada era revolusi industri 4.0 saat ini memunculkan berbagai tuntutan baru dalam berbagai aspek kehidupan (Rahayuningsih & Iskandar, 2022; Wicaksono, 2020; Winata, 2020). Salah satu yang harus diperbaiki untuk menghadapi kemajuan IPTEK adalah dalam bidang pendidikan. Hal ini dikarenakan pendidikan menjadi sarana untuk menuju pada pertumbuhan dan perkembangan bangsa (Gökçen, 2022; Sari, Rahim, Sundari, & Aulia, 2022; Suherman, Vidákovich, & Komarudin, 2021). Proses pembelajaran yang terkesan konvensional dianggap kurang optimal dalam memenuhi kebutuhan siswa serta terasa membosankan (Irwandani 2016; Darmika, Suma, & Suastra, 2014). Sistem pendidikan yang semula menjadikan guru sebagai sumber informasi dituntut agar lebih fleksibel sehingga siswa dapat belajar mandiri.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki manfaat besar dalam kehidupan (Nisa, 2011; Sari, 2016; Susilo, 2013). Matematika menjadi mata pelajaran dasar bagi ilmu pengetahuan lainnya karena terdapat beberapa kemampuan, berhitung, logika, serta berpikir (Faradhila, 2013; Izzah & Azizah, 2019). Pembelajaran matematika merupakan salah satu pembelajaran yang cukup sulit untuk dipelajari secara mandiri oleh siswa (Komarudin, Rosmawati, & Suherman, 2020; Komarudin & Thahir, 2019; Umar & Wiguna, 2020). Guru yang menguasai metode pembelajaran yang tepat serta konsep matematika yang akan disampaikan kepada siswa menjadi salah satu faktor terlaksananya pembelajaran matematika dengan baik (Runtukahu dan Kandou, 2016). Dengan didukung media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum yang berlaku, diharapkan dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih efisien.

Pengembangan media pembelajaran yang tepat diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri ditengah pandemi *Covid-19* yang sedang terjadi secara global. Adanya pandemi ini memaksa pemerintah membuat peraturan agar masyarakat melakukan segala aktivitas di rumah termasuk kegiatan belajar mengajar. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara *online* dapat dibantu dengan media pembelajaran digital yang dapat diakses pada android atau *PC* yang digunakan siswa untuk belajar secara *online*. Media pembelajaran berupa buku saku digital hadir sebagai bentuk pemanfaatan dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pembuatan buku saku digital adalah dengan menggunakan *software builder Appypie* (Basuki, Wulansari, Churiyah, & Arief, 2021; Firdawati, Maison, & Nazarudin, 2021; Harlis & Budiarti, 2018; Latifa, Pamungkas, Alamsyah, & Yandari, 2020). *Appypie* merupakan *software* yang dapat digunakan dengan mudah sebab pengguna dapat menjalankan *software* tanpa perlu memahami bahasa pemrograman dan coding yang rumit. Pendekatan yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) (Arlinwibowo, Retnawati, & Kartowagiran, 2021; Karnuriman, Haryono, & Wardani, 2019; Nugroho, Permasari, Firman, & Riandi, 2021; Syukri, Herliana, Soewarno, Rizal, & Halim, 2021).

Pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Abouhashem et al., 2021; Chen & Lin, 2019; Komarudin, Suherman, & Anggraini, 2021; Maj, 2022; Mystakidis, Christopoulos, & Pellas, 2021). Buku saku digital berbasis STEM dengan berbantuan *Appypie* yang digunakan dalam proses pembelajaran diharapkan mampu melatih kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII. Penggunaan aplikasi *Appypie* dipilih dalam pembuatan buku saku digital karena aplikasi ini cukup sederhana. Dalam pengoperasian *Appypie*, seseorang tidak memerlukan kemampuan khusus dalam pemrograman komputer. Cukup dengan terkoneksi dengan jaringan internet, aplikasi ini bisa dioperasikan. Hal ini karena *Appypie* telah menyediakan *template* pembuatan aplikasi sehingga pengguna hanya perlu memasukkan materi yang akan disampaikan, baik berupa teks, gambar, atau video (Hafidz, Sumardi, & Komaro, 2019; Harlis & Budiarti, 2018; Latifa et al., 2020; Taufan & Nurafifah, 2021). Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif yang digunakan merujuk pada Barak & Doppelt, 2000; Olsson, 2022; Suherman, Komarudin, & Supriadi, 2021; Švecová, Rumanova, & Pavlovičová, 2014; Ülger, 2016, seperti disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Definisi Kemampuan Berpikir Kreatif
Berpikir Lancar ( <i>fluency</i> )	- Menyelesaikan permasalahan dengan berbagai cara atau menggunakan caranya sendiri dengan lancar dan hasil yang benar.
Berpikir Luwes ( <i>flexibility</i> )	- Memberikan lebih dari satu strategi atau cara penyelesaian yang berbeda namun dengan hasil yang benar. - Dapat melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang yang berbeda.
Berpikir Asli ( <i>originality</i> )	- Menggunakan caranya sendiri dalam menyelesaikan masalah dengan proses dan hasil yang benar. - Memberikan ide atau gagasan baru yang unik dan berbeda dengan kebanyakan siswa.
Berpikir Terperinci ( <i>elaboration</i> )	- Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah, baik dalam jalannya proses pengerjaan maupun secara tata bahasa dan simbol yang digunakan.

Penerapan terpadu STEM dalam media pembelajaran secara tidak langsung menuntut guru dan siswa untuk berpikir kreatif (Aldila, Abdurrahman, & Sesunan, 2017). Kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki oleh setiap individu perlu dikembangkan. Hal ini merupakan salah satu syarat bagi setiap individu untuk siap terjun dalam dunia pekerjaan yang membutuhkan sumber daya manusia dengan keterampilan tingkat tinggi. Pembelajaran berbasis STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperluas kemampuan berpikirnya seperti pemikiran kritis dan kreatif, serta keterampilan metakognitif (Apriyani, Ramalis, & Suwarma, 2019; Baharin, Kamarudin, & Manaf, 2018; Sumarni & Kadarwati, 2020). Penelitian terkait yang telah dilakukan oleh peneliti lain diantaranya yaitu pembelajaran *STEM Project Based Learning* dapat meningkatkan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa (Ismayani, 2016), penggunaan LKPD dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam melatih keterampilan berpikir

kreatif siswa (Aldila, Abdurrahman, & Sesunan, 2017), pembelajaran animasi 2D melalui media pembelajaran berbasis mobile *Appypie for Android* meningkatkan minat belajar siswa serta keaktifan siswa (Suparyati, 2018).

Meskipun banyak penelitian tentang penggunaan pendekatan STEM, namun perbedaan pada penelitian ini terletak pada media pembelajaran yang dikembangkan dan variabel yang terkait yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa, serta materi yang dimuat dalam media pembelajaran yaitu materi segitiga. Berdasarkan penjelasan di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Adapun dikembangkannya media pembelajaran ini di tengah pandemi yang sedang terjadi secara global diharapkan memiliki manfaat yang besar dalam membantu proses pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran matematika yang dilakukan secara *online*.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D). R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2018). Model penelitian ADDIE berfungsi sebagai pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pembelajaran yang efektif, dinamis, serta dapat mendukung kinerja pembelajaran itu sendiri (Bilfaqih, 2009). Lima tahap pada model penelitian ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Alodwan & Almosa, 2018; Branch, 2009; Hadi et al., 2017; Vejvodova, 2015). Tahapan model penelitian ADDIE diilustrasikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahap Pengembangan ADDIE

Tahap *analysis*, dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pembelajaran, menganalisis kurikulum, dan menganalisis karakteristik siswa. Tahap *design*, dilakukan dengan merancang atau mendesain media buku saku digital yang akan dikembangkan, mengumpulkan bahan-bahan berdasarkan hasil pada tahap analisis sebelumnya. Tahap *Development*, merupakan tahap merealisasikan hasil perencanaan pada tahap *design*. Tahap ini dilakukan dengan melakukan pengembangan buku saku digital dengan bantuan aplikasi *Builder Appypie*, melakukan validasi

dengan para ahli guna mengetahui kelayakan dari media pembelajaran tersebut, dan melakukan uji kemenarikan buku saku digital guna mengetahui tingkat kemenarikan media pembelajaran bagi siswa. Tahap *Implementation*, dilakukan untuk mengetahui keefektifan buku saku digital dalam pembelajaran, yang dilakukan dengan memberikan *posttest* kepada siswa sebagai subjek penelitian. Tahap *Evaluation* dilaksanakan setelah semua tahapan sebelumnya dilakukan, yang artinya bahwa setiap tahapan pada model pengembangan ADDIE perlu dilakukan evaluasi. Hal ini dikarenakan masih memungkinkan terdapat beberapa kekurangan pada media pembelajaran berupa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* pada materi segitiga.

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan dengan berlokasi di SMP Islam Nurul Iman. Penelitian ini melibatkan validator ahli media, validator ahli materi, guru mata pelajaran matematika, serta siswa kelas VII. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar wawancara, angket kebutuhan siswa, angket validasi, angket respon kemenarikan oleh siswa, dan tes berupa soal uraian. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh berupa masukan dari para validator dan guru mata pelajaran matematika. Data kuantitatif adalah data yang memaparkan hasil pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* berupa hasil validasi oleh para ahli, tes uji coba kemampuan berpikir kreatif siswa, serta respon kemenarikan oleh siswa. Buku saku digital berbasis STEM dikatakan valid jika memperoleh kriteria minimal cukup valid (skor validasi  $> 2,51$ ). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan *Excel*. Penilaian validasi ahli dan respon kemenarikan siswa menggunakan skala Likert, sedangkan uji efektifitas media pembelajaran yang dikembangkan diukur dengan rumus *effect size*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* dilakukan berdasarkan tahapan pada pengembangan model ADDIE. Pada tahap *analysis* diperoleh beberapa informasi yang dapat digunakan untuk langkah pengembangan selanjutnya. Berdasarkan analisis kebutuhan siswa yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa masih dibutuhkan media pembelajaran yang mampu mendukung kegiatan belajar mandiri siswa. Pengembangan media pembelajaran tersebut juga diorientasikan pada kemajuan teknologi di era modern saat ini, terlebih dengan adanya pandemi yang menuntut siswa belajar mandiri di rumah dengan tetap mendapat arahan dari guru secara *online*. Analisis kurikulum dilakukan agar media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Adapun kurikulum yang digunakan di SMP Islam Nurul Iman adalah kurikulum 2013. Selain itu, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang akan dicapai tentang materi segitiga, yaitu (1) mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapezium, dan layang-layang) dan segitiga, (2) menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas

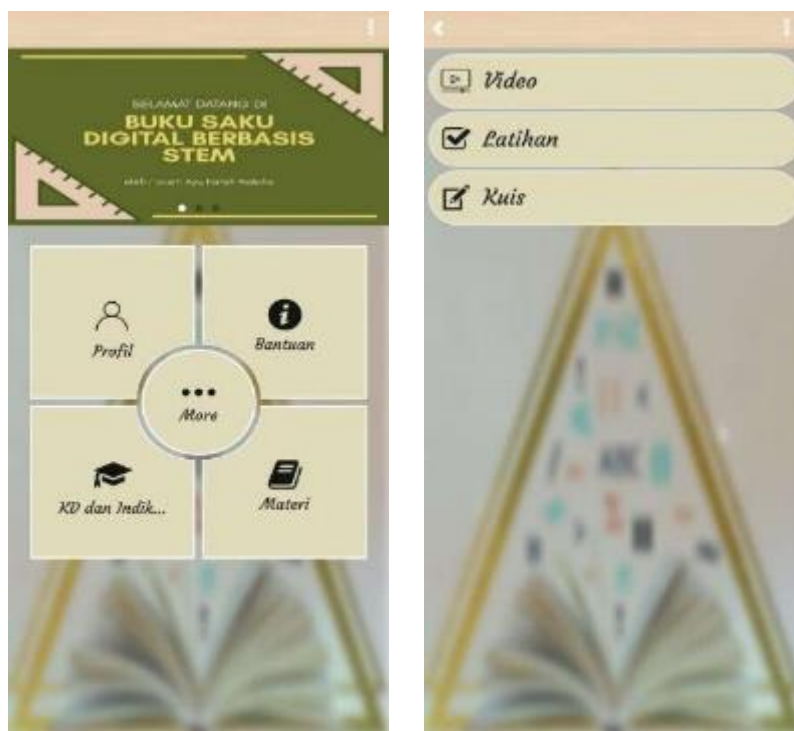
dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapezium, dan layang-layang) dan segitiga.

Berdasarkan angket kebutuhan siswa dan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, diketahui karakteristik siswa pada pembelajaran matematika antara lain: 1) Siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran; 2) Siswa kesulitan saat mengerjakan permasalahan yang berbeda dengan contoh soal yang diberikan sebelumnya; 3) Siswa cenderung malas membaca buku paket sebagai penunjang pembelajaran; 4) Daya berpikir siswa yang berbeda merupakan salah satu penyebab siswa kesulitan dalam kemampuan berpikir kreatif.

Pada tahap *design*, hasil analisis yang diperoleh pada tahap sebelumnya digunakan sebagai data awal atau studi pendahuluan. Pada tahap desain, kerangka buku saku digital disusun secara sistematis meliputi ikon aplikasi ([Gambar 2](#)), tampilan awal pembuka aplikasi, tampilan beranda ([Gambar 3](#)), serta pilihan menu yang terdapat pada aplikasi buku saku digital.



**Gambar 2.** Ikon Aplikasi



**Gambar 3.** Beranda Buku Saku digital

Materi yang disajikan dalam buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* adalah materi segitiga untuk kelas VII SMP dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang telah ditetapkan pada Kurikulum 2013. Adapun aspek *science* (Gambar 4) terdapat pada materi pengertian segitiga, aspek *technology* (Gambar 5) pada video pembelajaran segitiga, serta aspek *engineering* dan *mathematics* (Gambar 6) terdapat pada contoh soal dan pembahasan.



Gambar 4. Aspek Science

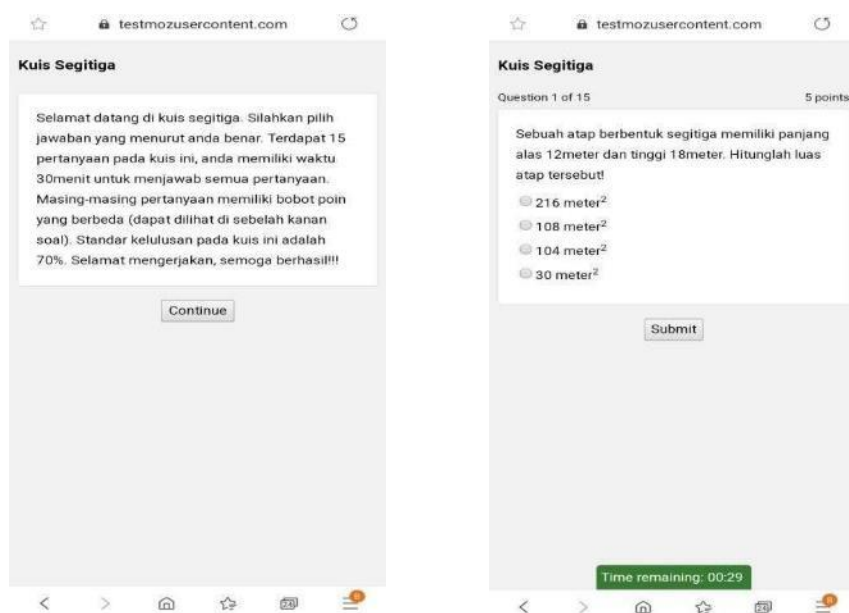


Gambar 5. Aspek Technology



Gambar 6. Aspek Engineering dan Mathematics

Kerangka media pembelajaran yang telah disusun secara sistematis selanjutnya direalisasikan pada tahap *development*. Pengembangan media pembelajaran bertujuan untuk membantu dan memudahkan siswa dalam proses pembelajaran matematika secara mandiri khususnya pada materi segitiga. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa buku saku digital berbasis STEM disajikan dalam bentuk aplikasi android dengan nama “Segitiga” yang dibuat dengan bantuan *Appypie* sebagai *builder app*. Menu–menu yang disajikan pada buku saku digital berbasis STEM antara lain: menu profil, menu bantuan, menu KD dan indikator, menu materi, menu video, menu latihan, dan menu kuis. Pada menu profil terdapat informasi singkat mengenai buku saku digital serta biografi penyusun. Terdapat tata cara penggunaan aplikasi buku saku digital pada menu bantuan yang dapat memudahkan pengguna menjalankan aplikasi. Submenu yang terdapat pada menu materi adalah pengertian segitiga, jenis-jenis segitiga, sifat-sifat segitiga, dan rumus segitiga. Adapun disediakan menu video sebagai alternatif pembelajaran interaktif audio visual. Menu latihan berisi contoh soal dan pembahasan, serta latihan soal yang disusun sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif siswa. Salah satu kelebihan pada buku saku digital ini adalah terdapat kuis interaktif, seperti yang disajikan pada [Gambar 7](#). Pengguna dapat mengetahui skor yang diperoleh setelah menyelesaikan kuis.

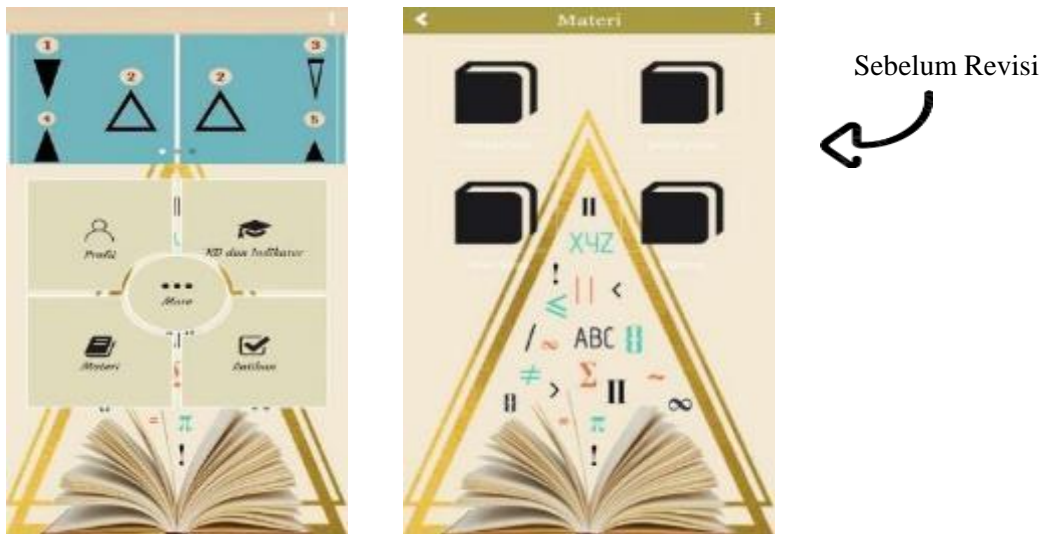


Gambar 7. Menu Kuis

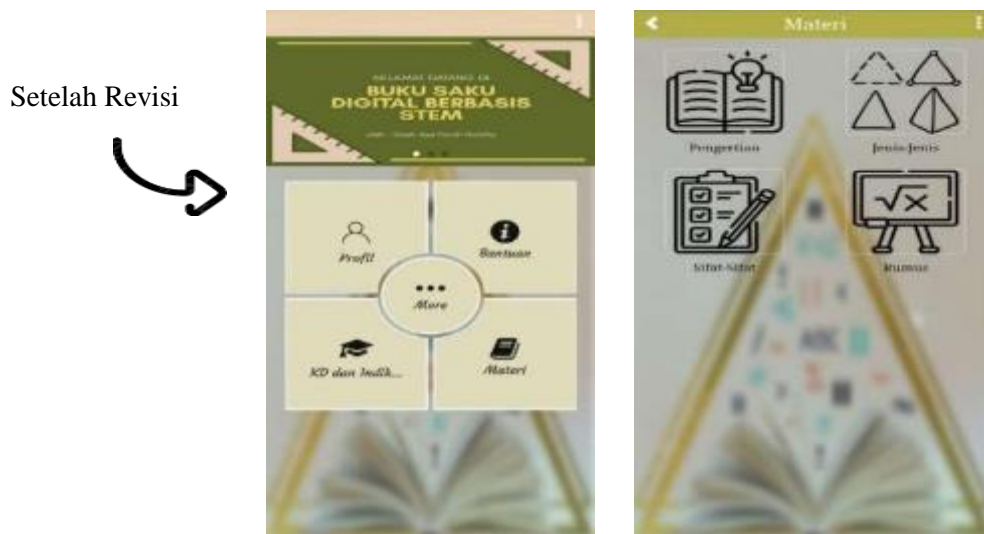
Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, maka perlu dilakukan validasi. Validasi pada pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* dilakukan oleh 5 validator yang memiliki latar belakang sesuai dengan materi dan media pembelajaran yang dikembangkan. Validator tersebut terdiri dari 2 validator ahli media yang merupakan dosen pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung, dan 3 validator ahli materi yaitu 2 dosen pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung dan guru mata pelajaran matematika di SMP Islam Nurul Iman. Penilaian validasi oleh ahli media



meliputi aspek tipografi (huruf dan susunannya), kemudahan navigasi, keefektifan dan keefisienan, usability, reusabilitas, kesederhanaan, warna, dan desain. Contoh saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media 1 dan 2 terlihat pada [Gambar 8](#) dan [Gambar 9](#).

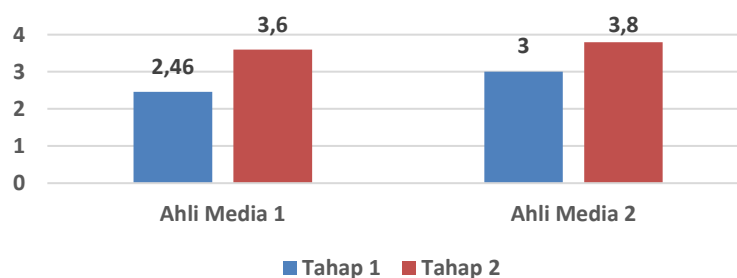


**Gambar 8.** Tampilan Beranda Sebelum Dilakukan Revisi Berdasarkan Saran Ahli Media



**Gambar 9.** Tampilan Beranda Sesudah Dilakukan Revisi Berdasarkan Saran Ahli Media

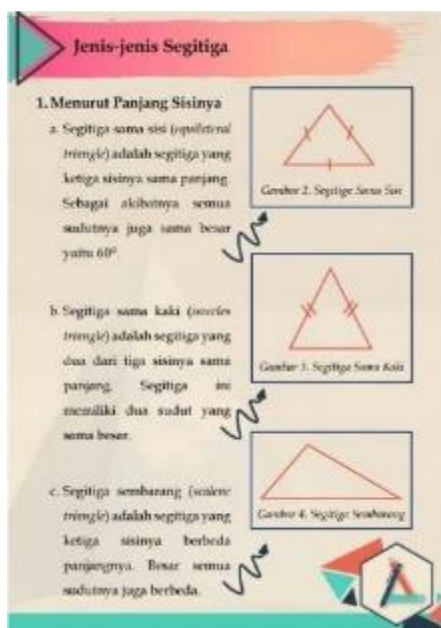
Adapun hasil validasi oleh ahli media pada pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* disajikan pada [Gambar 10](#).



**Gambar 10.** Hasil Validasi Ahli Media

Gambar 10 menunjukkan bahwa hasil validasi oleh ahli media pada tahap 1 dan tahap 2 terjadi peningkatan. Rata – rata skor ahli media 1 pada tahap 1 dan tahap 2 terjadi peningkatan sebesar 1,14 dengan kategori layak digunakan. Rata – rata perolehan skor ahli media 2 pada tahap 1 dan tahap 2 terjadi peningkatan sebesar 0,8 dengan kategori layak digunakan.

Validasi selanjutnya yaitu validasi oleh ahli materi. Penilaian validasi oleh ahli materi mencakup aspek kesesuaian materi dengan KI dan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, mendorong keingintahuan, teknik penyajian, keterlaksanaan, dan bahasa. Saran perbaikan oleh ahli materi disajikan pada Gambar 11.



Sebelum Revisi



Setelah Revisi



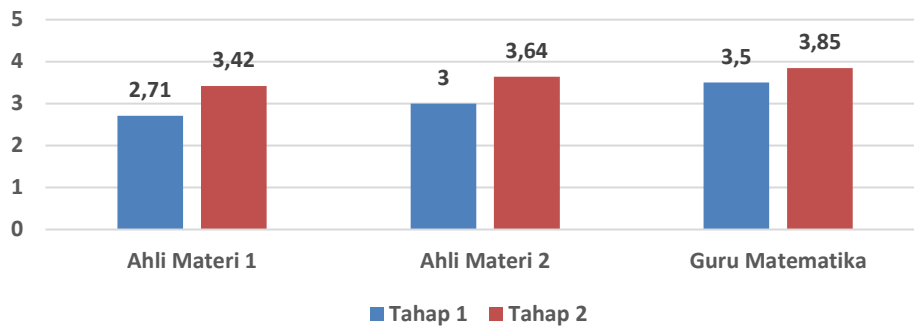
Sebelum Revisi



Setelah Revisi

Gambar 11. Perubahan Tampilan Materi Sesuai Saran Ahli Materi

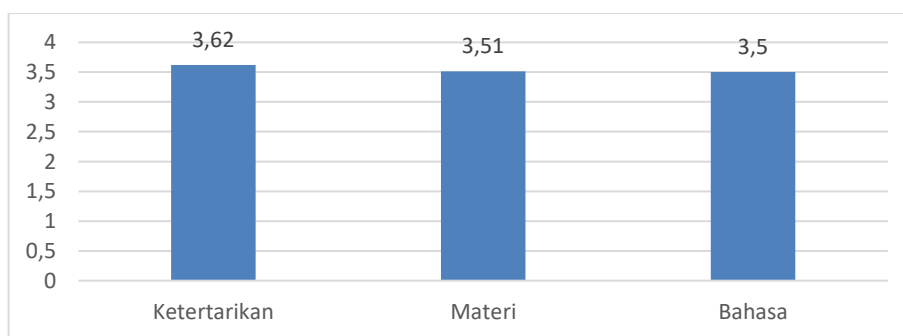
Adapun hasil validasi oleh ahli materi pada pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Validasi Ahli Materi

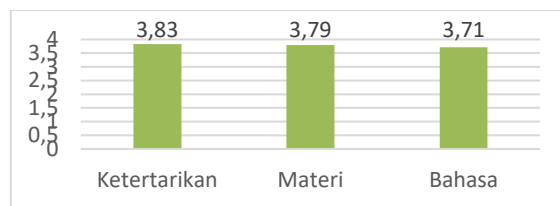
Gambar 12 menunjukkan adanya peningkatan hasil validasi pada tahap 1 dan tahap 2. Rata – rata skor penilaian oleh ahli materi 1 pada tahap 1 dan tahap 2 terjadi peningkatan sebesar 0,71 dengan kategori layak digunakan. Rata – rata skor penilaian oleh ahli materi 2 pada tahap 1 dan 2 terjadi peningkatan sebesar 0,64 dengan kategori layak digunakan. Rata – rata skor penilaian oleh guru matematika mengalami peningkatan dari tahap 1 ke tahap 2 sebesar 0,35 dan memperoleh kategori layak digunakan. Berdasarkan hasil validasi dan saran perbaikan oleh ahli materi dan ahli media, maka buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran yang telah dinyatakan layak selanjutnya dilakukan uji kemenarikan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie*. Dilakukan uji coba kelas kecil dengan jumlah 9 orang siswa, dan uji coba kelas besar dengan jumlah 23 orang siswa. Penilaian uji kemenarikan mencakup aspek ketertarikan, materi, dan bahasa. Hasil uji coba kelas kecil disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Uji Coba Kelas Kecil

Berdasarkan Gambar 13, hasil uji coba kelas kecil menunjukkan bahwa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa memperoleh rata – rata 3,62 pada aspek ketertarikan, 3,51 pada aspek materi, dan 3,50 pada aspek bahasa dengan kriteria interpretasi sangat menarik. Adapun hasil uji coba kelas besar disajikan dalam Gambar 14.



Gambar 14. Hasil Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan Gambar 14, hasil uji coba kelas besar menunjukkan bahwa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa memperoleh rata – rata 3,83 untuk aspek ketertarikan, 3,79 untuk aspek materi, dan 3,71 untuk aspek bahasa dengan kriteria interpretasi sangat layak. Penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sangat tertarik menggunakan pembelajaran STEM (Scott, 2012). Hal yang sama juga diperoleh berdasarkan penelitian oleh Adlim, Saminan, dan Ariestia (2015) menunjukkan tingginya hasil validasi oleh ahli, serta tanggapan guru matematika dan siswa terhadap modul STEM terintegrasi kewirausahaan. Hal tersebut sejalan dengan data hasil penelitian ini. Hasil validasi dinyatakan layak dengan persentase sebesar 92,5% oleh ahli media dan 90,75% oleh ahli materi, dan sangat menarik dengan persentase sebesar 89,25% pada uji coba kelas kecil dan 95% pada uji coba kelas besar.

Buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* yang telah dinyatakan layak dan sangat menarik selanjutnya dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa. Tes yang diberikan berupa soal uraian *pretest* dan *posttest*. Siswa diberikan *pretest* sebelum menggunakan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* dalam kegiatan pembelajaran, dan diberikan *posttest* setelah menggunakan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* dalam kegiatan pembelajaran. Adanya kebijakan tentang kegiatan pembelajaran yang harus dilaksanakan di rumah yang disebabkan pandemi covid-19 yang terjadi secara global, maka uji efektivitas terhadap penggunaan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* tidak dapat dilaksanakan karena dikhawatirkan hasil yang diperoleh tidak optimal. Buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* yang telah dikembangkan menjadi sebuah aplikasi android dapat membantu siswa melaksanakan pembelajaran dari rumah, khususnya pada mata pelajaran matematika materi segitiga. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa penggunaan buku saku digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa (Adhyaksono, Syafei, & Putra, 2020; Komarudin, Utari, Farida, & Suherman, 2021), selain itu penggunaan buku saku digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Anita, Thahir, Komarudin, Suherman, & Rahmawati, 2021; Juniarti, Septianawati, & Hodiyanto, 2021; Noviatika, Gunawan, & Rokhmat, 2019). Sehingga hasil penelitian ini memberikan kontribusi dan menguatkan hasil penelitian sebelumnya, dimana penggunaan buku saku digital dalam pembelajaran selain dapat meningkatkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa, juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada pembahasan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* berisi materi segitiga yang disajikan dalam bentuk aplikasi android. Hasil uji kelayakan yang diberikan oleh para ahli memperoleh skor rata – rata 3,7 untuk ahli media, dan 3,63 untuk ahli materi dengan kriteria sangat layak. Adapun hasil uji kemenarikan memperoleh skor rata – rata sebesar 3,57 pada uji coba kelas kecil, dan 3,80 pada uji coba kelas besar dengan kriteria interpretasi sangat menarik. Adanya pandemi Covid-19 menyebabkan kegiatan pembelajaran dilaksanakan di rumah, dan berakibat pada uji efektivitas terhadap penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan tidak dapat terlaksana.

Berdasarkan kesimpulan tersebut penulis menyarankan bahwa buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* dapat dikembangkan dengan materi yang lebih luas. Masih terdapat kekurangan pada buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* baik dari segi pembuatan maupun pengembangannya, sehingga diharapkan agar pengembangan buku saku digital berbasis STEM berbantuan *Appypie* selanjutnya lebih baik lagi sehingga dapat menambah motivasi dan minat belajar siswa serta dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abouhashem, A., Abdou, R., Bhadra, J., Santhosh, M., Ahmad, Z., & Al-Thani, N. J. (2021). A distinctive method of online interactive learning in STEM education. *Sustainability*, (Query date: 2022-07-03 18:59:21). Retrieved from <https://www.mdpi.com/1407686>
- Adhyaksono, R., Syafei, I., & Putra, R. W. Y. (2020). Pengaruh model pembelajaran Think Talk Write (TTW) berbantuan buku saku digital terhadap pemahaman konsep matematis. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(2), 70-76.
- Adlim, A., Saminan, S., & Ariestia, S. (2015). Pengembangan modul STEM terintegrasi kewirausahaan untuk meningkatkan keterampilan proses sains di SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(2), 112–130.
- Aldila, C., Abdurrahman, A., & Sesunan, F. (2017). Pengembangan LKPD berbasis STEM untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 85-95.
- Alodwan, T., & Almosa, M. (2018). The effect of a computer program based on Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) in improving ninth graders' listening and reading comprehension skills in english in Jordan. *English Language Teaching*, 11(4), 43–51. <http://dx.doi.org/10.5539/elt.v11n4p43>
- Anita, Y., Thahir, A., Komarudin, K., Suherman, S., & Rahmawati, N. D. (2021). Buku saku digital berbasis STEM: Pengembangan media pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 401–412.
- Apriyani, R., Ramalis, T. R., & Suwarma, I. R. (2019). Analyzing students' problem-solving abilities of direct current electricity in STEM-based learning. *Journal of Science Learning*, 2(3), 85–91. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i3.17559>
- Arlinwibowo, J., Retnawati, H., & Kartowagiran, B. (2021). How to integrate STEM education in the Indonesian curriculum? A systematic review. *Challenges of Science*, 18–25.

- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U. K. A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7), 810–822. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i7/4421>
- Barak, M., & Doppelt, Y. (2000). Using portfolios to enhance creative thinking. *Journal of Technology Studies*, 26(2), 16–25. <http://dx.doi.org/10.21061/jots.v26i2.a.3>
- Basuki, A., Wulansari, M., Churiyah, M., & Arief, M. (2021). Improve learning outcomes in-office technology lessons by using Appypie. *Sixth Padang International Conference on Economics Education, Economics, Business and Management, Accounting and Entrepreneurship (PICEEBA 2020)*, 278–282. Atlantis Press. <https://dx.doi.org/10.2991/aebmr.k.210616.041>
- Bilfaqih, Y. (2009). *Esensi penyusunan materi pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Chen, C.-S., & Lin, J.-W. (2019). A practical action research study of the impact of maker-centered STEM-PjBL on a rural middle school in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1), 85–108. <https://doi.org/10.1007/S10763-019-09961-8>
- Darmika, N. K., Suma, K., & Suastra, I. W. (2014). Pengaruh model pembelajaran kooperatif murder terhadap motivasi belajar dan prestasi belajar IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Faradhila, N. (2013). *Eksperimentasi model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) pada materi pokok luas permukaan serta volume prisma dan limas ditinjau dari kemampuan spasial siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 2 Kartasura tahun ajaran 2011/2012*. Universitas Negeri Surakarta.
- Firdawati, R., Maison, M., & Nazarudin, N. (2021). Development of Mobile Learning Media on Newton's Laws Using the Appy Pie Application. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 202–206. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.599>
- Gökçen, Y. (2022). The effect of 21st century skills training on foreign language teachers' perceptions regarding their educational technology and materials development competencies. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(1), 118–136. <https://doi.org/10.14686/buefad.777974>
- Hadi, S. P. I., Kuntjoro, T., Sumarni, S., Anwar, M. C., Widyawati, M. N., & Pujiastuti, R. S. E. (2017). The development of e-partograph module as a learning platform for midwifery students: The ADDIE model. *Belitung Nursing Journal*, 3(2), 148–156. <https://doi.org/10.33546/bnj.77>
- Hafidz, R. A., Sumardi, K., & Komaro, M. (2019). Desain dan pembuatan media pembelajaran mobile learning pada mata pelajaran sistem dan instalasi tata udara. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(1), 71–79. <https://doi.org/10.17509/jmee.v6i1.18245>
- Harlis, H., & Budiarti, R. S. (2018). Development of Appypie-based android application as a learning media about alga in monera and protista course for students majoring in biology education. *BIODIK*, 4(2), 114–120. <https://doi.org/10.22437/bio.v4i2.5850>
- Irwandani, I. (2016). Potensi media sosial dalam mempopulerkan konten sains islam. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 1(2), 173–177. <https://doi.org/10.24042/tadris.v1i2.1065>
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh penerapan STEM project-based learning terhadap kreativitas matematis siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264–272.
- Izzah, K. H., & Azizah, M. (2019). Analisis kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematika siswa kelas IV. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 2(2), 210–218. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17629>

- Juniarti, A., Septianawati, D., & Hodiyanto, H. (2021). Development of problem based learning-based digital pocket book to improve problem solving ability. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), 48–57. <https://doi.org/10.31764/justek.v4i2.6237>
- Karnuriman, K., Haryono, H., & Wardani, S. (2019). Development of STEM workers based on STEM to optimize curriculum 2013 implementation. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 8(2), 74–77. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v8i2.32525>
- Komarudin, K., Rosmawati, N., & Suherman, S. (2020). The effect of algebra finger-based brain gym method to improve student learning outcomes. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 8(2), 80–88. <http://dx.doi.org/10.24235/eduma.v8i2.4202>
- Komarudin, K., Suherman, S., & Anggraini, A. (2021). Analysis of mathematical concept understanding capabilities: The impact of makerspace STEM learning approach models and student learning activities. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(1), 35–43.
- Komarudin, K., & Thahir, A. (2019). Bahan ajar berbasis mathematical comic: Dampak terhadap peningkatan pemahaman matematis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 5(2), 98–110. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v5i2.4210>
- Komarudin, K., Utari, I. D., Farida, F., & Suherman, S. (2021). Pengembangan buku saku digital berbasis STEM terhadap pemahaman konsep matematis. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 7(2), 97–106.
- Latifa, I. S., Pamungkas, A. S., Alamsyah, T. P., & Yandari, I. A. V. (2020). Development of android-based Appy Pie learning media on mathematics in elementary school. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 8(2), 81–90.
- Maj, S. (2022). A practical new 21st century learning theory for significantly improving STEM learning outcomes at all educational levels. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), 1-11. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11510>
- Mystakidis, S., Christopoulos, A., & Pellas, N. (2022). A systematic mapping review of augmented reality applications to support STEM learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1883–1927. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10682-1>
- Nisa, T. F. (2011). Pembelajaran matematika dengan setting model Treffinger untuk mengembangkan kreativitas siswa. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 35–48.
- Noviatika, R., Gunawan, G., & Rokhmat, J. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan mobile pocket book fisika terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(2), 240–246.
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., Firman, H., & Riandi, R. (2021). The importance of STEM based education in indonesia curriculum. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(2), 56–61.
- Olsson, J. (2022). Teacher-student interaction supporting students' creative mathematical reasoning during problem solving using Scratch. *Mathematical Thinking and Learning*, 1-28. <https://doi.org/10.1080/10986065.2022.2105567>
- Rahayuningsih, Y. S., & Iskandar, S. (2022). Kepemimpinan kepala sekolah dalam menciptakan budaya sekolah yang positif di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7850–7857.
- Runtukahu, J. T., & Kandou, S. (2016). *Pembelajaran matematika dasar bagi anak berkesulitan belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sari, S. Y., Rahim, F. R., Sundari, P. D., & Aulia, F. (2022). The importance of e-books in improving students' skills in physics learning in the 21st century: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1), 012061. IOP Publishing. Retrieved from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2309/1/012061/pdf>

- Sari, W. R. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran bangun ruang di SMP dengan pendekatan pendidikan matematika realistik. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 109–121. <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v3i1.10407>
- Scott, C. E. (2012). An investigation of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) focused high schools in the US. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(5), 30-39.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, S., Komarudin, K., & Supriadi, N. (2021). Mathematical creative thinking ability in online learning during the Covid-19 pandemic: A systematic review. *Online Learning in Educational Research*, 1(2), 75–80.
- Suherman, S., Vidákovich, T., & Komarudin, K. (2021). STEM-E: Fostering mathematical creative thinking ability in the 21st Century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012164. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012164>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21.
- Suparyati, A. (2018). Peningkatan minat belajar siswa terhadap pembelajaran animasi 2D melalui media berbasis android Appy Pie di sekolah menengah kejuruan. *Edudikara: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(2), 180–189.
- Susilo, Y. (2013). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) materi ajar perbandingan dan fungsi trigonometri pada siswa kelas X. *MATHEdunesa*, 2(2). <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v2n2.p%25p>
- Švecová, V., Rumanova, L., & Pavlovičová, G. (2014). Support of pupil's creative thinking in mathematical education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1715–1719.
- Syukri, M., Herliana, F., Soewarno, Rizal, S., & Halim, L. (2021). The skills of high school physics teachers in developing STEM-based learning in K13 curriculum. *AIP Conference Proceedings*, 2320(1), 020036. AIP Publishing LLC.
- Taufan, M., & Nurafifah, L. (2021). Appy Pie integrated mobile learning: Design and feasibility to help the 3D geometry learning process in the time of Covid 19 pandemic. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 124–132.
- Ülger, K. (2016). The relationship between creative thinking and critical thinking skills of students. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi-Hacettepe University Journal of Education*, 31, 1-16. <http://dx.doi.org/10.16986/HUJE.2016018493>
- Umar, N., & Wiguna, W. (2020). Gamifikasi media pembelajaran matematika berbasis mobile di Sekolah Dasar Negeri Sindangmulya II. *EProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, 1(1), 231–241. Retrieved from: <https://eprosiding.ars.ac.id/index.php/psi/article/download/232/126/1602>
- Vejvodova, J. (2015). The ADDIE model: Dead or alive. *Department of Czech Language and Literature, Institute of Lifelong Learning, University of West Bohemia*.
- Wicaksono, A. G. (2020). Penyelenggaraan pembelajaran IPA berbasis pendekatan STEM dalam menyongsong era revolusi industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Winata, K. A. (2020). Model pembelajaran kolaboratif dan kreatif untuk menghadapi tuntutan era revolusi industri 4.0. *SCAFFOLDING: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 2(1), 12–24. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v2i1.193>