

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF
APERMA BERBASIS *ANDROID* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF**

TESIS

OLEH

Ali Wardoyo

NPM. 22302072004

DOSEN PEMBIMBING

1. Dr. Yayan Eryk Setiawan, M. Pd.

2. Dr. Sikky El Walida, S.Si., M. Pd.



UNIVERSITAS ISLAM MALANG

PROGRAM PASCASARJANA

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

2025

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF
APERMA BERBASIS *ANDROID* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF**

TESIS

Diajukan kepada

Universitas Islam Malang

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar

Magister Pendidikan Matematika

OLEH

Ali Wardoyo

NPM 22302072004



UNIVERSITAS ISLAM MALANG

PROGRAM PASCASARJANA

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

2025

ABSTRAK

Wardoyo, Ali. 2025. *Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif APERMA Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Islam Malang, Pembimbing: Dr. Yayan Eryk Setiawan, M.Pd. dan Dr. Sikky El Walida, S.Si., M.Pd.

Kata Kunci: Berpikir kreatif, Berpikir kritis, Media pembelajaran, *Android*

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran inovatif berbasis Android, yaitu APERMA, serta untuk menganalisis dampaknya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu, yang sebelumnya menunjukkan kesulitan dalam memahami materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*) dengan subjek penelitian 30 peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu, serta melibatkan ahli media, ahli materi, praktisi (guru), dan peserta didik dari berbagai madrasah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran APERMA berbasis Android efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, dimana hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) $< 0,005$. Berdasarkan hasil uji statistik t-test, terdapat hubungan positif dan signifikan antara kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah implementasi media APERMA dengan tingkat korelasi yang kuat ($r = 0,773$). Selain itu, terdapat hubungan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah implementasi dengan korelasi sedang ($r = 0,452$). Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran APERMA dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dengan dampak yang lebih konsisten pada kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini mendukung penggunaan APERMA sebagai alat pembelajaran yang inovatif dan efektif dalam meningkatkan kualitas berpikir peserta didik.

ABSTRACT

Wardoyo, Ali. 2025. Development of Android-Based APERMA Innovative Learning Media to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Thesis, Master of Mathematics Education Study Program, Postgraduate Program, Islamic University of Malang, Supervisor: Dr. Yayan Eryk Setiawan, M.Pd. and Dr. Sikky El Walida, S.Si., M.Pd.

Keywords: Creative thinking, Critical thinking, Learning media, Android

This research aims to develop innovative learning media based on Android, namely APERMA, and to analyze its impact on improving the critical and creative thinking skills of grade 7 students of MTsN 2 Tanah Bumbu, who previously showed difficulty in understanding the material of equal and inverse value comparison. This research used the 4D model development method (Define, Design, Development, Disseminate) with the research subject of 30 7th grade students of MTsN 2 Tanah Bumbu, and involved media experts, material experts, practitioners (teachers), and students from various madrasas.

The results showed that the Android-based APERMA learning media was effective in improving students' critical and creative thinking skills, which can be seen from the significance value (sig. 2-tailed) <0.005 . Based on the results of the t-test statistical test, there is a positive and significant relationship between critical thinking skills before and after the implementation of APERMA media with a strong correlation level ($r = 0.773$). In addition, there is a significant relationship between creative thinking skills before and after implementation with a moderate correlation ($r = 0.452$). These findings indicate that the use of APERMA learning media can significantly improve learners' critical and creative thinking skills with a more consistent impact on critical thinking skills. This research supports the use of APERMA as an innovative and effective learning tool in improving learners' thinking quality.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Berpikir kritis dan kreatif merupakan proses berpikir yang perlu dikuasai oleh peserta didik pada era *society 5.0* dalam menghadapi berbagai tantangan. Feldhusen & Goh (2010) menyebutkan bahwa Berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah kreatif merupakan elemen-elemen fundamental dalam kognisi dan perilaku manusia yang sering kali dilatihkan untuk mempersiapkan individu dalam menghadapi kompetisi di dunia industri. Kemampuan ini tidak hanya mencerminkan aspek kognitif yang kompleks, tetapi juga berfungsi sebagai keterampilan yang mendukung adaptasi, inovasi, dan keberhasilan dalam lingkungan profesional yang semakin dinamis dan penuh tantangan. Pelatihan dalam hal ini penting untuk mengembangkan pola pikir yang reflektif, solutif, serta inovatif yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang kompleks dalam konteks industri global. Lebih lanjut, Syafitri dkk., (2021) menyatakan bahwa untuk menghadapi perkembangan dunia kerja yang terus berubah, diperlukan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan yang mumpuni serta kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat terhadap berbagai tantangan dan permasalahan yang timbul. Kemampuan ini mencakup keterampilan teknis maupun keterampilan non-teknis, yang keduanya sangat penting untuk mendukung individu dalam menghadapi dinamika lingkungan kerja yang kompleks dan berkembang pesat. Adaptabilitas, fleksibilitas, serta kemampuan untuk belajar dan berinovasi menjadi kunci utama dalam memastikan keberhasilan dan daya saing individu di pasar tenaga kerja global yang semakin kompetitif. Kemampuan berpikir kritis memiliki peranan yang sangat penting bagi peserta didik pada jenjang pendidikan menengah

pertama, karena berfungsi sebagai landasan fundamental untuk menghadapi berbagai tantangan kehidupan di era modern yang ditandai oleh kompleksitas dan melimpahnya informasi. Kemampuan ini tidak hanya memungkinkan peserta didik untuk mengevaluasi dan menganalisis informasi secara objektif, tetapi juga untuk membuat keputusan yang rasional dan tepat dalam menghadapi permasalahan yang muncul. Dalam konteks ini, berpikir kritis menjadi keterampilan esensial yang mendukung perkembangan kognitif dan kesiapan peserta didik dalam beradaptasi dengan dinamika sosial, teknologi, dan ekonomi yang terus berubah (Basri dkk., 2019a; Ismail dkk., 2018).

Berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah secara rasional dan sistematis, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat dengan dasar bukti yang valid dan argumentasi yang koheren (Md, 2019; Orhan, 2022). Selain itu, berpikir kritis membantu peserta didik memahami konsep-konsep pelajaran secara mendalam, bukan sekadar menghafal, sehingga meningkatkan prestasi akademik (Akpur, 2020; D'Alessio dkk., 2019). Dalam konteks sosial, peserta didik yang mampu berpikir kritis lebih tanggap terhadap isu-isu di sekitarnya, mampu membedakan fakta dan opini, serta lebih toleran terhadap perbedaan (Bak, 2023). Dengan demikian, pengembangan keterampilan berpikir kritis merupakan bagian penting dalam membentuk generasi muda yang cerdas, mandiri, dan berdaya saing global (Spector & Ma, 2019). Namun demikian, kemampuan berpikir kritis peserta didik pada jenjang pendidikan menengah pertama masih tergolong rendah, menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk pengembangan keterampilan kognitif yang lebih baik agar dapat menghadapi tantangan akademik dan kehidupan yang semakin

kompleks (Basri dkk., 2019b; Hasanah dkk., 2020). Ini diperkuat oleh temuan guru matematika, yang menyatakan bahwa peserta didik di MTsN 2 Tanah Bumbu kesulitan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, terutama dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berpikir kritis merupakan proses berpikir tentang suatu masalah sehingga perlu untuk menemukan alasan dan solusi melalui penalaran dan perenungan mendalam. Menurut Ennis (1996), berpikir kritis adalah proses pengambilan keputusan melalui pemikiran yang mendalam, reflektif dan masuk akal guna menentukan tindakan yang harus dilakukan. Lebih lanjut, Facione (2023) Berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai suatu proses penilaian yang terarah yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi serta memberikan penjelasan tentang pertimbangan konseptual, metodologis, kriteriologis, kontekstual, atau evidensial yang mendasari proses.

Selain itu, berpikir kritis mencakup penalaran induktif, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan, menganalisis permasalahan dengan berbagai solusi potensial, menentukan hubungan sebab-akibat suatu masalah, menarik kesimpulan yang logis, serta mengolah informasi yang relevan dengan isu yang dihadapi. Saputra (2020) mendefinisikan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan proses kognitif yang melibatkan analisis mendalam, di mana peserta didik diajak untuk melakukan refleksi terhadap permasalahan yang dihadapi, serta mempertimbangkan berbagai aspek secara objektif dan sistematis. Menurut Syafitri dkk., (2021), kemampuan berpikir kritis diperlukan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari berbagai kemungkinan. Lebih lanjut, Zakaria dkk., (2021) menyebutkan bahwa Kemampuan berpikir kritis memegang peranan yang

sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena merupakan keterampilan yang diperlukan untuk menganalisis, memahami, dan menyelesaikan beragam permasalahan yang muncul dalam bidang matematika. Keterampilan ini tidak hanya mendalami pemahaman konsep-konsep matematika, tetapi juga melatih individu untuk berpikir secara sistematis dan logis, sehingga dapat membuat keputusan yang tepat dalam memecahkan masalah. Berdasarkan pendapat tersebut penelitian ini mendefinisikan bahwa berpikir kritis merupakan proses sistematis yang melibatkan identifikasi masalah, pengumpulan dan analisis informasi, evaluasi argumen, serta pembuatan kesimpulan berdasarkan logika dan bukti yang disertai refleksi mendalam untuk memastikan keputusan yang diambil bebas dari bias dan didasarkan pada pemikiran yang rasional.

Selain kemampuan berpikir kritis, peserta didik juga perlu untuk mengembangkan proses berpikir kreatif. Berpikir kreatif memiliki peranan yang sangat penting bagi peserta didik dalam menghadapi permasalahan yang memerlukan solusi inovatif dan tidak konvensional. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk mengeksplorasi berbagai alternatif pemecahan masalah, sehingga dapat menghasilkan pendekatan yang lebih efektif dan beragam dalam menyelesaikan tantangan yang dihadapi. Dengan berpikir kreatif, peserta didik tidak hanya memperoleh solusi, tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk melihat masalah dari berbagai perspektif yang lebih luas. Dalam pembelajaran matematika sering dijumpai permasalahan semacam ini, yakni permasalahan yang memerlukan penyelesaian dengan beberapa langkah tertentu sehingga peserta didik dituntut untuk berpikir kreatif dalam menentukan langkah penyelesaian tersebut. Menurut Lubart dkk., (2013), menumbuhkan proses berpikir

kreatif peserta didik sangat bermanfaat untuk mewujudkan aspirasi masa depan mereka. Selain itu, berpikir kreatif dapat berimplikasi pada perilaku dan langkah-langkah penyelesaian yang progresif sehingga membantu dalam memilih alternatif terbaik dalam memecahkan masalah (Fiori dkk., 2022a).

Berpikir kreatif merupakan proses berpikir yang digunakan untuk mengubah atau mengembangkan suatu penyelesaian masalah dibandingkan dengan cara yang sudah lazim (Masruroh, 2019a). Menurut Marliani (2015), berpikir kreatif merupakan proses penyelesaian masalah dengan berbagai cara yang melibatkan berpikir yang lancar, luwes, melakukan elaborasi, dan menghasilkan jawaban yang unik. Sedangkan Suherman & Vidakovich (2022) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan kompetensi yang krusial bagi peserta didik, karena kemampuan ini mendorong mereka untuk menghasilkan ide atau solusi inovatif dalam menghadapi permasalahan, serta mengembangkan pendekatan baru yang dapat memperkaya pemahaman dan penyelesaian isu yang kompleks. Berdasarkan uraian tersebut, berpikir kreatif dapat dimaknai sebagai proses berpikir individu dalam menemukan ide atau solusi dari sudut pandang yang berbeda kemudian diimplementasikan untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara efektif. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mendefinisikan berpikir kreatif sebagai suatu proses kognitif yang melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, orisinal, dan inovatif, melalui pemanfaatan imajinasi, sintesis berbagai sudut pandang, serta penalaran yang fleksibel, dengan tujuan menemukan solusi yang efektif dan relevan terhadap permasalahan yang dihadapi.

Berpikir kritis dan kreatif saling berhubungan sebagai keterampilan kognitif yang saling melengkapi. Berpikir kreatif dan berpikir kritis merupakan dua

komponen yang terpisah namun saling berkaitan, dan meningkatkan keduanya sangat penting untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (Wechsler dkk., 2018). Selanjutnya menurut Misechko & Lytniova (2022), Berpikir kritis dan kreatif memiliki korelasi yang saling mendukung, di mana kemampuan berpikir kritis dapat memperkuat proses inovasi dan kreativitas individu. Dengan kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara objektif, individu akan lebih mampu mengembangkan ide-ide yang orisinal dan solusi yang inovatif dalam menghadapi permasalahan. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis berfokus pada analisis logis, evaluasi, serta pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti yang valid, sementara berpikir kreatif lebih menekankan pada inovasi, imajinasi, dan fleksibilitas dalam menghasilkan solusi atau gagasan baru. Dengan demikian, kedua kemampuan ini secara sinergis memungkinkan individu untuk mengevaluasi, mengembangkan, dan menyelesaikan masalah secara efektif dan inovatif. Meskipun demikian, kemampuan berpikir kritis dan kreatif di kalangan peserta didik masih cenderung berada pada tingkat yang rendah.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik tercermin dalam berbagai penelitian yang telah dilakukan. Salah satu indikator dari rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif di kalangan peserta didik dapat dilihat pada laporan TIMSS tahun 2015, yang menempatkan Indonesia pada peringkat 44 dari 49 negara dengan skor 397. Hal ini mencerminkan tantangan yang signifikan dalam upaya peningkatan kemampuan kognitif serta pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif di kalangan peserta didik, yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam reformasi pendidikan di Indonesia. Pada pengukuran ini rata-rata

internasional berada pada skor 500. Kemampuan peserta didik yang berpartisipasi dalam pengukuran ini berada pada kategori rendah yakni 54%, kategori sedang 15%, kategori tinggi 6%, dan tidak ada peserta didik Indonesia yang mencapai level lanjut (Hadi, 2019). Kemudian data RISE (dalam Ratnawati dkk., 2020) menyatakan Rendahnya kemampuan berpikir kritis di kalangan peserta didik menggambarkan adanya kebutuhan mendesak untuk memperkuat keterampilan kognitif yang esensial, yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan akademik serta dinamika kehidupan yang semakin kompleks. Peningkatan keterampilan ini menjadi langkah penting untuk mempersiapkan peserta didik agar lebih siap dalam berpikir secara analitis dan membuat keputusan yang tepat di berbagai situasi. Selanjutnya menurut Nuryanti & Zubaidah (2018), Kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMPN 1 Delanggu, Kabupaten Klaten, masih perlu ditingkatkan, mengingat hanya 40,46% peserta didik yang berhasil menjawab soal yang diberikan dengan tepat. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih efektif dalam pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, agar peserta didik dapat lebih mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan dengan pemikiran yang mendalam dan tepat. Selanjutnya, Novtiar & Aripin, (2017) hasil pretes yang dilakukan di SMP Ar-Rahman Percut mengungkapkan bahwa hanya 2 dari 30 peserta didik yang memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis, menggambarkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih sangat perlu ditingkatkan. Sejalan dengan rendahnya kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif juga menunjukkan kebutuhan yang serupa untuk pengembangan lebih lanjut. Hal ini tercermin dalam hasil TIMSS tahun 2015, yang menunjukkan bahwa tidak ada peserta didik yang

mencapai tingkat lanjut pada pengukuran tersebut, sehingga menggarisbawahi pentingnya upaya peningkatan kedua keterampilan tersebut dalam pendidikan. Artinya, kreativitas peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan masih tergolong rendah.

Permasalahan terkait hal ini telah disoroti oleh beberapa peneliti terdahulu, bahkan beberapa penelitian telah dilakukan antara lain: 1) menggunakan berbagai model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan kreatif dan kritis, seperti: PBL, Jigsaw, *Reciprocal Teaching*, CTL dan pembelajaran berbasis TPACK; 2) pengembangan LKPD secara digital; dan 3) pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis *website*. Dari berbagai penelitian yang ada, terdapat beberapa kelemahan dan keterbatasan yang perlu diperhatikan. Beberapa di antaranya adalah: 1) penelitian cenderung berfokus pada model pembelajaran yang sudah sering diterapkan, 2) penggunaan media pembelajaran yang beragam memerlukan persiapan yang lebih matang dan sumber daya yang lebih banyak, serta 3) penelitian yang melibatkan media inovatif seringkali memerlukan koneksi internet yang stabil, sehingga membatasi penerapannya di wilayah yang belum terjangkau jaringan internet.

Berdasarkan kelemahan dan keterbatasan yang diidentifikasi, peneliti mengusulkan solusi berupa pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis Android. Pengembangan media ini disesuaikan dengan tren perkembangan terkini, di mana kehidupan manusia semakin terpusat pada kemajuan teknologi. Saat ini, kita tengah berada dalam era Society 5.0, sebuah konsep yang diperkenalkan oleh pemerintah Jepang pada tahun 2016 sebagai respons terhadap perkembangan pesat di bidang Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK). Konsep ini

mengedepankan integrasi antara dunia fisik dan dunia digital, dengan tujuan untuk menciptakan masyarakat yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan berbasis teknologi, di mana inovasi TIK digunakan untuk meningkatkan kualitas hidup secara holistik. Society 5.0 merujuk pada sebuah masyarakat yang berfokus pada kebutuhan manusia, dengan memanfaatkan berbagai inovasi teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan (Fukuyama, 2018). Perkembangan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK) kini telah menjadi elemen yang tak terpisahkan dari berbagai aktivitas manusia, termasuk dalam ranah pendidikan. TIK tidak hanya memperkaya metode dan sumber belajar, tetapi juga membuka peluang bagi terciptanya pengalaman belajar yang lebih interaktif, efisien, dan dapat diakses oleh lebih banyak pihak, sehingga mendukung pengembangan potensi peserta didik secara lebih optimal. TIK memainkan peran krusial dalam memfasilitasi proses pembelajaran dan memperluas akses terhadap informasi, sehingga memberikan dampak signifikan terhadap cara pendidikan dijalankan dan dipersepsikan di era digital ini. Menurut Yunitasari dkk., (2021), teknologi memberikan kemudahan dalam pendidikan, baik sebagai media maupun sebagai alat komunikasi. Teknologi sebagai media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting dalam membantu guru sebagai fasilitator dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran (Nurleni dkk., 2022).

Media pembelajaran berbasis teknologi memiliki dampak positif yang signifikan terhadap proses pendidikan, termasuk meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui penyajian materi yang inovatif dan menarik, memfasilitasi pembelajaran yang lebih fleksibel dengan akses materi yang mudah, serta mendorong pembelajaran mandiri melalui berbagai platform digital (Chen dkk.,

2021). Berdasarkan data hasil survei yang dilakukan kepada 159 peserta didik kelas 7 di beberapa madrasah yang terletak di Kabupaten Tanah Bumbu, dapat diketahui bahwa sebanyak 79% mengakui tertarik terhadap matematika. Selanjutnya, 82% peserta didik juga mengakui manfaat media pembelajaran dalam memahami materi dalam matematika. Lebih lanjut, sekitar 78% peserta didik menyatakan dukungannya terhadap penggunaan media pembelajaran matematika berbasis Android. Hal ini mencerminkan adanya penerimaan yang tinggi terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, yang dianggap dapat memberikan kemudahan serta meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar matematika di kalangan peserta didik. Temuan ini juga didukung oleh 77% peserta didik yang menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengoperasikan smartphone berbasis Android dalam kehidupan sehari-hari, menggambarkan kesiapan mereka untuk memanfaatkan teknologi tersebut dalam konteks pembelajaran. Mendukung hal tersebut, hasil analisis kebutuhan guru yang dilakukan melalui survei pada 30 guru matematika di madrasah, diperoleh bahwa sebanyak 84% guru setuju bahwa media pembelajaran bermanfaat membantu pemahaman peserta didik. Selain itu potensi pemanfaatan media pembelajaran cukup tinggi yakni 73% dan kebutuhan media belajar matematika berbasis android juga tinggi, yakni berada pada angka 84%. Setelah dilakukan analisis menggunakan tabel analisis kebutuhan guru dan peserta didik, hasilnya menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran APERMA berbasis android termasuk dalam kategori "dibutuhkan". Temuan ini menggambarkan bahwa adanya kebutuhan yang signifikan untuk mengembangkan media pembelajaran tersebut, guna mendukung proses belajar mengajar yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru.

Teknologi juga membuka peluang untuk personalisasi pembelajaran, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta kecepatan belajar masing-masing individu. Dengan pendekatan ini, peserta didik dapat menerima materi yang lebih relevan dan sesuai dengan tingkat pemahaman mereka, sehingga dapat meningkatkan kualitas pemahaman dan hasil belajar secara lebih optimal (Major dkk., 2021; Shi dkk., 2020). Selain itu, media berbasis teknologi dapat memperluas cakupan akses informasi melalui sumber daya global, serta mendorong kolaborasi antara peserta didik dan guru melalui alat komunikasi yang inovatif, seperti diskusi daring dan simulasi virtual (Gupta & Pathania, 2021). Dampak positif ini mendukung paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pentingnya literasi digital, pengembangan kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan dalam berinovasi, yang kesemuanya menjadi kunci dalam mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks.

Media pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan zaman untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya dalam mendukung proses pendidikan yang adaptif terhadap dinamika teknologi serta kebutuhan kompetensi abad ke-21 (El zakir & Syam, 2023). Penyesuaian ini memungkinkan integrasi teknologi modern, seperti platform digital, aplikasi inovatif, dan simulasi virtual, dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas kualitas pembelajaran, memperluas akses informasi, dan mendorong penguasaan keterampilan esensial (González-Salamanca dkk., 2020). Dengan demikian, media pembelajaran yang mutakhir tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga sarana strategis untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan global secara inovatif dan berdaya saing. Sesuai dengan hasil survey kebutuhan guru dan peserta didik yang

dilakukan kepada 30 guru matematika dan 159 peserta didik kelas 7 di beberapa madrasah yang terletak di Kabupaten Tanah Bumbu, dapat diketahui bahwa sebanyak 84% guru menginginkan media pembelajaran berbasis android dan sebanyak 77% peserta didik setuju terhadap media pembelajaran matematika berbasis *android*.

erdasarkan pertimbangan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis Android sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, sekaligus mengakomodasi kebutuhan literasi digital dan keterampilan abad ke-21 bagi peserta didik. Pengembangan media pembelajaran berbasis *android* menjadi semakin penting untuk dikembangkan karena bersifat *open source*, yakni dapat dikembangkan secara bebas tanpa dikoordinir oleh suatu lembaga atau organisasi tertentu sehingga guru dengan mudah dapat mengembangkan media berbasis android. Di sisi lain, media berbasis android memiliki daya tarik, kepraktisan dan efektivitas pembelajaran yang cukup tinggi (Dwianjani dkk., 2022). Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik serta memenuhi tuntutan terhadap media pembelajaran yang relevan dengan perkembangan zaman, pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis Android, seperti APERMA, menjadi suatu kebutuhan yang sangat mendesak. Hal ini bertujuan untuk menyediakan alat pembelajaran yang tidak hanya efektif, tetapi juga mampu menyesuaikan dengan dinamika dan kebutuhan pembelajaran modern, sehingga dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan yang diperlukan di era digital ini. Pengembangan ini diharapkan dapat mengoptimalkan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif terhadap kebutuhan teknologi

pendidikan masa kini. Pembelajaran yang dapat digunakan adalah APERMA (Aplikasi Perbandingan Matematika). APERMA adalah media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Articulate Storyline 3, dan didukung oleh platform seperti Website 2 APK Builder untuk pembuatan aplikasi. Tujuan dari pengembangan media ini adalah untuk menyediakan media pembelajaran yang interaktif dan mudah diakses oleh peserta didik melalui perangkat Android, sehingga memungkinkan mereka untuk belajar dengan cara yang lebih fleksibel dan menarik.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah proses pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA berbasis *android* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif?
- b. Bagaimanakah hasil pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA berbasis *android* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif?

1.3. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan pengembangan dapat ditentukan sebagai berikut.

- a. Mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA berbasis *android* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

- b. Mendeskripsikan hasil pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA berbasis *android* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

1.4. Spesifikasi Produk

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran matematika berbasis Android yang diberi nama APERMA, yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik tanpa mempertimbangkan variabel lain. Berikut ini disajikan penjelasan mengenai spesifikasi produk yang dihasilkan dari proses pengembangan tersebut..

- a. Media pembelajaran inovatif APERMA berbasis Android merupakan media yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Articulate Storyline 3*, dengan bantuan platform *Web 2 APK Builder*. Aplikasi yang dihasilkan berformat file dengan ekstensi (*.apk), yang dapat diinstal pada perangkat *smartphone* yang menjalankan sistem operasi Android versi 8.0 ke atas.
- b. Aplikasi APERMA dilengkapi dengan beberapa fitur utama, yakni ringkasan materi, latihan soal, video pembelajaran, dan kuis.
- c. Ukuran file media pembelajaran inovatif APERMA sekitar 30 MB.
- d. Tidak memerlukan jaringan untuk mengoperasikan media pembelajaran APERMA.
- e. Media pembelajaran ini sangat mudah untuk dioperasikan karena memiliki tampilan yang mudah diakses dan familiar di kalangan pengguna *smartphone android*.

1.5. Manfaat Pengembangan

Penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang substansial, terutama dalam hal manfaat yang akan diuraikan berikut ini:

1.5.1. Manfaat Teoritis

- a. Diharapkan penelitian ini akan memperluas pengetahuan dan menjadi sumber referensi untuk penerapan pembelajaran berbasis Android
- b. Diharapkan penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang teori-teori media pembelajaran dan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif.

1.5.2. Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, media pembelajaran inovatif APERMA dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta memperbanyak pilihan media yang dapat digunakan.
- b. Bagi guru, media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif untuk media pembelajaran yang disukai peserta didik. Ini juga dapat mendorong guru untuk menjadi kreatif dalam membuat media pembelajaran mereka sendiri.
- c. Bagi peserta didik, penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan minat, memperluas wawasan, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif terkait dengan materi pembelajaran matematika.

- d. Bagi peneliti, media pembelajaran dapat dipergunakan sebagai sarana peningkatan profesionalisme sebagai guru dalam menjalankan amanah UUD 1945 untuk mencerdaskan anak bangsa.

1.6. Asumsi

Asumsi yang mendasari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

- a. Guru dan peserta didik mengisi angket kebutuhan sesuai dengan kondisi aktual, dengan penuh kejujuran dan ketelitian.
- b. Validator yang terlibat dalam penelitian ini adalah dosen yang memiliki kompetensi dan keahlian di bidangnya. Validator melaksanakan tugasnya dengan sungguh-sungguh, profesional, dan objektif.
- c. Penelitian ini mengadopsi model 4D yang diadaptasikan dengan pengembangan media pembelajaran APERMA berbasis Android, yang dilaksanakan secara terstruktur dan rinci.
- d. Subjek uji coba bertindak secara objektif dan bersungguh-sungguh dalam melaksanakan tugasnya.

1.7. Ruang Lingkup

Fokus pengembangan ini digambarkan sebagai berikut:

- a. Peneliti bertindak sebagai peneliti utama yang merencanakan serta melakukan tahapan penelitian secara ilmiah.
- b. Peneliti bertindak sekaligus sebagai pengembang media pembelajaran inovatif APERMA berbasis android.

- c. Peneliti berkolaborasi dengan guru matematika untuk menentukan kebutuhan guru dan peserta didik terhadap media pembelajaran.

1.8. Keterbatasan

Pengembangan ini memiliki batasan terhadap penggunaan produk, diantaranya:

- a. Produk pengembangan terbatas pada materi perbandingan dan belum mencakup materi pembelajaran lainnya.
- b. Pengembangan media pembelajaran ini memerlukan waktu yang relatif lama yakni sekitar 3 bulan, karena merupakan pengalaman pertama peneliti mengembangkan aplikasi menggunakan *articulate storyline 3*.
- c. Penelitian terbatas pada subyek peserta didik kelas 7 di MTsN 2 Tanah Bumbu.

1.9. Penegasan Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dapat dijelaskan berdasarkan definisi berikut:

1. APERMA merupakan akronim dari Aplikasi Perbandingan Matematika.
2. Media pembelajaran inovatif APERMA berbasis Android merupakan suatu platform pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan kreatif, dengan memanfaatkan teknologi android sebagai sarana interaktif dalam proses pembelajaran.
3. Perangkat lunak Articulate Storyline 3 digunakan untuk membuat media pembelajaran inovatif dalam format HTML, memungkinkan pembuatan

materi pembelajaran yang interaktif dan adaptif sesuai dengan kebutuhan pembelajaran digital.

4. HTML merupakan bahasa pemrograman standar yang digunakan untuk menyusun dan mengstrukturkan konten pada halaman web, dengan mengatur elemen-elemen seperti teks, gambar, dan tautan agar dapat ditampilkan secara terstruktur di dalam browser. Cara kerja HTML yaitu menggunakan simbol tertentu yang kemudian akan diterjemahkan oleh browser ke dalam bentuk halaman web yang dapat dipahami oleh pembaca.
5. *Website 2 apk builder* merupakan aplikasi yang berfungsi mengubah HTML ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dipasang pada *smartphone android*.
6. *Smartphone android* merupakan perangkat genggam yang memiliki kemampuan untuk berkomunikasi, menjalankan aplikasi, dan membantu pekerjaan manusia.
7. Kemampuan berpikir kritis merujuk pada kemampuan kognitif yang dimiliki individu untuk melakukan analisis secara sistematis, teliti, dan logis terhadap informasi atau situasi yang dihadapi, dengan tujuan untuk menghasilkan penilaian yang objektif dan mengambil keputusan yang paling tepat berdasarkan bukti dan pertimbangan yang jelas.

Penelitian ini menggunakan indikator berpikir kritis yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: pertama, *elementary clarification* (memberikan penjelasan sederhana), yang mencakup memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, serta bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan. Kedua, *basic support* (membangun keterampilan dasar), yang meliputi mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, mengobservasi dan

mempertimbangkan hasil observasi, serta membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan. Ketiga, *inference* (membuat kesimpulan), yang mencakup membuat deduksi dan mempertimbangkan hasilnya, serta membuat induksi dan mempertimbangkan hasilnya. Keempat, *advance clarification* (memberikan penjelasan lebih lanjut), yang melibatkan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan hasil induksi, serta membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan. Terakhir, *strategy and tactics* (mengatur strategi dan taktik), yang mencakup memutuskan suatu tindakan (merumuskan solusi alternatif) dan berinteraksi dengan orang lain, jika diperlukan.

Berpikir kreatif adalah proses kognitif yang melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang orisinal, fleksibel, dan relevan, dengan mengintegrasikan pemikiran divergen, imajinasi, serta sensitivitas terhadap konteks untuk menghasilkan solusi inovatif terhadap masalah yang kompleks dan dinamis. Indikator kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi fleksibilitas, yaitu kemampuan untuk berpikir dalam berbagai cara dan menyesuaikan pendekatan terhadap masalah yang berbeda; orisinalitas, yang merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang unik dan baru yang belum dipikirkan oleh orang lain; kelancaran, yang berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan banyak ide dalam waktu singkat (produktivitas ide); elaborasi, yaitu kemampuan untuk mengembangkan dan memperkaya ide-ide dengan detail yang lebih mendalam; pemikiran divergen, yang melibatkan kemampuan untuk menghasilkan berbagai solusi dan alternatif yang berbeda untuk suatu masalah; serta sensitivitas terhadap masalah, yang mengacu pada kemampuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah dengan cara yang baru dan lebih luas.

8. Materi perbandingan merupakan konsep matematika yang membandingkan nilai dua besaran sejenis. Masalah perbandingan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga perlu pemahaman konsep yang baik agar tidak salah memahami suatu permasalahan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA berbasis Android untuk peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu dilakukan menggunakan model pengembangan 4D, yang meliputi tahapan **Define**, **Design**, **Development**, dan **Disseminate**. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan baik dalam pembelajaran di kelas maupun secara mandiri, dengan memanfaatkan perangkat smartphone berbasis Android. Aplikasi ini telah melalui uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi, praktisi, dan pengguna. Fitur-fitur dalam aplikasi dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, meliputi petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, profil pengembang, materi pembelajaran, latihan soal dan pembahasan, video pembelajaran, evaluasi, serta mini game sebagai pendukung pembelajaran yang interaktif.
2. Media pembelajaran inovatif APERMA berbasis Android untuk peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu telah melalui uji kelayakan dengan hasil yang sangat memuaskan. Berdasarkan penilaian ahli media, media ini memperoleh rata-rata skor sebesar 87% yang termasuk dalam kategori "**Validitas Sangat Tinggi**". Sementara itu, hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan rata-rata persentase sebesar 89%, juga dalam kategori "**Validitas Sangat Tinggi**". Uji kelayakan yang dilakukan oleh praktisi memberikan skor rata-rata 88% dengan kategori yang sama. Selain itu, hasil validasi dari peserta didik menunjukkan skor rata-rata sebesar 89%, yang juga tergolong "**Validitas Sangat Tinggi**".

Dengan demikian, secara keseluruhan, media pembelajaran ini dikategorikan memiliki "**Validitas Sangat Tinggi**", yang menunjukkan bahwa media tersebut layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis data menggunakan aplikasi SPSS, diperoleh nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0,0001. Karena nilai tersebut lebih kecil dari 0,005, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu. Lebih lanjut, berdasarkan hasil analisis data menunjukkan nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0,0001 pada perbandingan kemampuan berpikir kreatif. Karena nilai ini lebih kecil dari 0,005, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran inovatif APERMA secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas 7 MTsN 2 Tanah Bumbu.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran menggunakan media berbasis Android agar implementasinya lebih optimal. Persiapan yang matang menjadi faktor utama, termasuk proses instalasi aplikasi serta penyediaan petunjuk penggunaan yang jelas agar peserta didik dapat mengakses dan memanfaatkan media pembelajaran dengan lebih mudah. Selain itu, keterlibatan guru dalam memberikan bimbingan secara berkelanjutan serta melakukan evaluasi berkala sangat diperlukan guna memastikan bahwa penggunaan media sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang. Evaluasi ini juga berfungsi untuk

mengidentifikasi kendala yang dihadapi peserta didik serta menyesuaikan strategi pembelajaran agar lebih efektif. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Android dapat diintegrasikan secara optimal dalam proses pembelajaran dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman serta keterlibatan peserta didik.

Penelitian selanjutnya mengenai media pembelajaran berbasis Android dapat difokuskan pada pengembangan aplikasi yang lebih adaptif dan interaktif, dengan mempertimbangkan personalisasi pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Selain itu, penelitian dapat mengeksplorasi efektivitas penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam media pembelajaran untuk memberikan umpan balik otomatis serta rekomendasi materi yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pengujian terhadap berbagai metode gamifikasi juga perlu dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika. Selain aspek teknis, penelitian mendatang dapat mengkaji dampak jangka panjang penggunaan media berbasis Android terhadap pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, serta kemandirian belajar. Dengan demikian, penelitian selanjutnya dapat semakin memperkaya teori dan praktik dalam pengembangan media pembelajaran digital yang lebih efektif dan inovatif.

DAFTAR RUJUKAN

- Akpur, U. (2020). Critical, reflective, creative thinking and their reflections on academic achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100683. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100683>
- Almanasreh, E., Moles, R., & Chen, T. F. (2019). Evaluation of methods used for estimating content validity. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 15(2), 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>
- Arianingsih, B. D., Arjudin, A., Wulandari, N. P., & Sridana, N. (2022). Kepraktisan media tutorial pembelajaran matematika berbasis komputer pada materi pokok bangun ruang. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(2), 364–374. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i2.183>
- Ashari, N., Leonard, Suhendri, H., Nurhayati, Syafa'atun, S., & Widodo, S. A. (2020). Development of android-based mathematics learning media. *Proceedings of the SEMANTIK Conference of Mathematics Education (SEMANTIK 2019)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.115>
- Bak, H. (2023). Relationships between variables related to college students' news literacy in Korea. *Proceedings of the ALISE Annual Conference*. <https://doi.org/10.21900/j.alise.2023.1357>
- Basri, H., Purwanto, P., As'ari, A. R., & Sisworo, S. (2019a). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745–758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Basri, H., Purwanto, P., As'ari, A. R., & Sisworo, S. (2019b). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745–758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Buhl, M., Dirckinck-Holmfeld, L., & Jensen, E. O. (2022). Expanding and orchestrating the problem identification phase of design-based research. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(4), 211–221. <https://doi.org/10.18261/njdl.17.4.2>
- Chen, Y.-C., Lu, Y.-L., & Lien, C.-J. (2021). Learning environments with different levels of technological engagement: a comparison of game-based, video-based, and traditional instruction on students' learning. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1363–1379. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1628781>

- Choirudin, C. (2021). Development of local wisdom-based learning media with prezi applications in social arithmetic. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 1(01), 23–34. <https://doi.org/10.25217/jtep.v1i01.1288>
- D'Alessio, F. A., Avolio, B. E., & Charles, V. (2019). Studying the impact of critical thinking on the academic performance of executive MBA students. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 275–283. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.002>
- Damarjati, S., & Miatun, A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Abstrak. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Dwianjani, N. K. V, Astawa, I. W. P., & Sukajaya, I. N. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis android. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 11(2), 69–80.
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbasis android pada materi dimensi tiga kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Eisenmann, M., Grauberger, P., Üreten, S., Krause, D., & Matthiesen, S. (2021). Design method validation – an investigation of the current practice in design research. *Journal of Engineering Design*, 32(11), 621–645. <https://doi.org/10.1080/09544828.2021.1950655>
- El zakir, A., & Syam, H. (2023). Development of media and learning resources at islamic boarding schools facing education in the digital era. *GIC Proceeding*, 1, 281–286. <https://doi.org/10.30983/gic.v1i1.62>
- Elvionita, S., Fauzi, A., & Ratnawulan. (2019). Evaluating the validity of integrated science textbook on the theme of tsunami using webbed model based on Polya problem solving to enhance students' preparedness toward disaster. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185, 012062. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012062>
- Ennis, R. H. (1996a). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Ennis, R. H. (1996b). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Facione, P. A. (2023). *Critical thinking: What it is and why it counts 2023 Update*.

- Fadhli Ranuharja. (2022). Learning media content interactive video presentation oriented creative problem solving model: A validity test. *Asia Proceedings of Social Sciences*, 9(1), 303–304. <https://doi.org/10.31580/apss.v9i1.2378>
- Fanana A, K., Waluyo, J., & a, S. (2020). Effectiveness of android-based science learning media for critical thinking ability of junior high school students. *International Journal of Advanced Research*, 8(11), 832–835. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/12079>
- Feldhusen, J. F., & Goh, B. E. (2010). *Assessing and Accessing Creativity : An Integrative Review of Theory , Research , and Development Assessing and Accessing Creativity : An Integrative Review of Theory , Research , and Development*. January 2015, 37–41. <https://doi.org/10.1207/s15326934crj0803>
- Fiori, M., Fischer, S., & Barabach, A. (2022a). Creativity is associated with higher well-being and more positive COVID-19 experience. *Personality and Individual Differences*, 194(March), 111646. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111646>
- Fiori, M., Fischer, S., & Barabach, A. (2022b). Creativity is associated with higher well-being and more positive COVID-19 experience. *Personality and Individual Differences*, 194(March), 111646. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111646>
- Fitriyah, A., Manoy, J. T., & Fiangga, S. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis android untuk siswa kelas VII SMP materi penyajian data. *MATHEdunesa*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p1-15>
- Fukuyama, M. (2018). *Society 5 . 0 : Aiming for a New Human-Centered Society*. August, 47–50.
- Ghafara, S. T., Simatupang, W., Ambiyar, A., Muskhir, M., & Irfan, D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android – Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Smk. *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, October 2023, 1–17. <https://doi.org/10.31849/zn.v4i.12450>
- González-Salamanca, J. C., Agudelo, O. L., & Salinas, J. (2020). Key competences, education for sustainable development and strategies for the development of 21st century skills: A systematic literature review. *Sustainability*, 12(24), 10366. <https://doi.org/10.3390/su122410366>
- Gupta, A., & Pathania, P. (2021). To study the impact of google classroom as a platform of learning and collaboration at the teacher education level.

Education and Information Technologies, 26(1), 843–857.
<https://doi.org/10.1007/s10639-020-10294-1>

Gusman, E., Gusman, F., & Hafizul Lathief, W. (2021). Development content learning system in acid base solution using flipped classroom at senior high school. *International journal of high information, computerization, engineering and applied science (JHICE)*, 1(01), 46–54.
<https://doi.org/10.24036/jhice/vol1-iss01/37>

Gustiani, S. (2019). Research and Development (R&D) Method as a Model Design in Educational Research and its Alternatives. *Holistics Journal*, 11(2), 12–22.

Hadi, S. (2019). Timss Indonesia (Trends In International Mathematics And Science Study). In *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.

Hamdani, S. A., Prima, E. C., Agustin, R. R., Feranie, S., & Sugiana, A. (2022). Development of android-based interactive multimedia to enhance critical thinking skills in learning matters. *Journal of Science Learning*, 5(1), 103–114. <https://doi.org/10.17509/jsl.v5i1.33998>

Haqih, M. K., Hakim, Z. R., & Pribadi, R. A. (2022). Pengembangan multimedia interaktif berbasis software articulate storyline pada kegiatan pembelajaran tematik. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR*, 10(1), 33–44.
<https://doi.org/10.46368/jpd.v10i1.473>

Hariyono, M., Widhi, E. N., Terbuka, U., Pada, A., Ii, P. M., Pgds, P., Digital, G., Ii, P. M., Digital, G., Digital, G., Ii, P. M., Digital, G., Ii, P. M., Digital, G., Digital, G., & Ii, P. M. (2021). Geoshape digital : Media pembelajaran dalam meningkatkan geoshape digital : learning media to improve the understanding of elementary school mathematics concepts pendahuluan Pada proses belajar diperlukan alat yang bisa merangsang pembelajaran yaitu media. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, VIII(1), 35–50.

Harlinda, A., & Suratmi. (2024). Need analysis as the first step of articulate storyline assisted learning media development. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 10(3), 446–457. <https://doi.org/10.31949/jcp.v10i3.9082>

Hasan, M., Binti Anisaul Khasanah, Mp., Ros Endah Happy Patriyani, Mp., Nahriana, Mk., Heny Trikusuma Hidayati, Mp., Zaifatur Ridha, Mp., Rita Umami, Mp., Rahmatullah, Mp., Nur Rahmah, M., Nurmitasari, Mp., Inanna, Mp., Masdiana, Mp. D., Mainuddin, M., Robia Astuti, Mp., DrTuti Khairani Harahap, Mp., & Triwik Sri Mulati, Ms. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Tahta Media.

- Hasan, M., Milawati, Darojat, Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, & Indra, I. M. (2021a). *Media Pembelajaran* (F. Sukmawati, Ed.; 1st ed.). Tahta Media.
- Hasan, M., Milawati, Darojat, Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, & Indra, I. M. (2021b). *Media Pembelajaran* (F. Sukmawati, Ed.; 1st ed.). Tahta Media.
- Hasanah Lubis, L., Febriani, B., Fitra Yana, R., Azhar, A., & Darajat, M. (2023). The use of learning media and its effect on improving the quality of student learning outcomes. *International Journal Of Education, Social Studies, And Management (IJESSM)*, 3(2), 7–14. <https://doi.org/10.52121/ijessm.v3i2.148>
- Hasanah, S. N., Sunarno, W., & Prayitno, B. A. (2020). Profile of students' critical thinking skills in junior high schools in surakarta. *Proceedings of the 3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.070>
- Heswari, S., & Patri, S. F. D. (2022). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8).
- Hidayat, T., Susilaningsih, E., & Kurniawan, C. (2018). The effectiveness of enrichment test instruments design to measure students' creative thinking skills and problem-solving. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 161–169. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.011>
- Humairah, N., Muchtar, Z., & Sitorus, M. (2020). The development of android-based interactive multimedia for high school students. *Proceedings of the 5th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201124.027>
- Irfana, S., Hardyanto, W., & Wahyuni, S. (2022). The effectiveness of STEM-based android-based learning media on students' critical thinking skills. *Physics Communication*, 6(1), 12–17. <https://doi.org/10.15294/physcomm.v6i1.35726>
- Ismail, Suwarsono, St., & Lukito, A. (2018). Critical thinking skills of junior high school female students with high mathematical skills in solving contextual and formal mathematical problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 953, 012205. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012205>
- Kartini, K., Doyan, A., Kosim, K., Susilawati, S., Khasanah, B. U., Hakim, S., & Muliyadi, L. (2019). Analysis of validation development learning model attainment concept to improve critical thinking skills and student learning

outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 185–188.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.262>

Kasim, J. J. F., Haryanto, H., & Katili, F. (2021). Design of interactive multimedia mobile learning base on Android operating system for Biology subjects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(3), 032016.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/3/032016>

King, E., Zimmermann, A. E., & Bose, D. (2022). Assessing the Effectiveness of flowcharts as a teaching and learning tool. *The FASEB Journal*, 36(S1).
<https://doi.org/10.1096/fasebj.2022.36.S1.R4935>

Laksana, D. N. L. (2024). Validation instruments for local culture-based learning media. *Journal of Education Technology*, 8(2), 264–274.
<https://doi.org/10.23887/jet.v8i2.74446>

Lilis Nuryanti, Siti Zubaidah, M. D. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 155. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>

Lindasari, L. M., & Farida, F. (2021). Interactive learning media with realistic mathematics approach: Facilitating distance learning on linear program materials. *Online Learning In Educational Research (OLER)*, 1(1), 37–48.
<https://doi.org/10.58524/oler.v1i1.15>

Lubart, T. I., Zenasni, F., & Barbot, B. (2013a). *International Journal for Talent Development and Creativity*. 1(2), 1–176.

Lubart, T. I., Zenasni, F., & Barbot, B. (2013b). *International Journal for Talent Development and Creativity*. 1(2), 1–176.

Maimunah, S., & Aji Putra, R. B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Aktivitas Bela Diri Melalui Audio Visual untuk Sekolah Menengah Pertama di Masa Pandemi Covid 19. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(1), 264–270. <https://doi.org/10.15294/inapes.v3i1.48336>

Major, L., Francis, G. A., & Tsapali, M. (2021). The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 1935–1964.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13116>

Marinda, L. (2020). Teori perkembangan kognitif jean piaget dan problematikanya pada anak usia sekolah dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.2788>

- Marliani, N. (2015a). *Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran missouri mathematics project (MMP)*. 5(1), 14–25.
- Marliani, N. (2015b). *Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran missouri mathematics project (MMP)*. 5(1), 14–25.
- Masruroh, S. (2019a). *Pengembangan media comic card berbasis pendekatan matematika realistik indonesia untuk meningkatkan kemampuan berpikir*. 225–233.
- Masruroh, S. (2019b). *Pengembangan media comic card berbasis pendekatan matematika realistik indonesia untuk meningkatkan kemampuan berpikir*. 225–233.
- Md, M. R. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 64–74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Misechko, O., & Lytniova, T. (2022). From critical thinking – to creativity: Steps to understanding. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*, 2(109), 5–15. [https://doi.org/10.35433/pedagogy.2\(109\).2022.5-15](https://doi.org/10.35433/pedagogy.2(109).2022.5-15)
- Muttaqin, Sariyasa, & N.K. Suarni. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android pada mata pelajaran IPA pokok bahasan perkembangbiakan hewan untuk siswa kelas VI SD. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(1), 1–15. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i1.613
- Nanda, E. H., & Agustini, R. (2023). Development of website-based learning media on reaction rate material to improve student learning outcomes. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(4), 565. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v11i4.8523>
- Nasri, M. H., Hartanto, R., Permanasari, A. E., & Arfian, N. (2020). The User Experience effect of Applying Floating Action Button (FAB) into Augmented Reality Anatomy Cranium Media Learning Prototype. *2020 3rd International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 354–359. <https://doi.org/10.1109/ISRITI51436.2020.9315459>
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kepercayaan Diri Siswa Smp Melalui Pendekatan Open Ended. *Prisma*, 6(2), 119–131. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.122>

- Nur Ihsan, Nasruddin, N., Sejati, A. E., & Sugiarto, A. (2023). Developing Teaching Material of Research Methodology and Learning with 4D Model in Facilitating Learning During the Covid-19 Pandemic to Improve Critical Thinking Skill. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 9(2), 541. <https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7110>
- Nurleni, Supriadi, Okra, R., & Derta, S. (2022). Perancangan media pembelajaran berbasis android menggunakan microsoft powerpoint berbantuan fitur ispring suite pada mata pelajaran ipa di SMP NEGERI 1 BANUHAMPU. *Irje: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 796–807.
- Nurmayani, & Sinaga, Y. S. (2023). Development of e-comic-based learning media using pixton in theme 7 sub-theme 2 in class V SDN 101775 sampali tahun ajaran 2022/2023. *Indonesian Journal of Advanced Research*, 2(6), 779–788. <https://doi.org/10.55927/ijar.v2i6.4556>
- Orhan, A. (2022). Critical thinking dispositions and decision making as predictors of high school students' perceived problem solving skills. *The Journal of Educational Research*, 115(4), 235–245. <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2113498>
- Potter, W. J., & Thai, C. L. (2019). Reviewing media literacy intervention studies for validity. *Review of Communication Research*, 7, 38–66. <https://doi.org/10.12840/ISSN.2255-4165.018>
- Pratama, S., & Hendriana, B. (2023). Utilization of website-based learning videos for mathematics learning. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 86–100. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i1.295>
- Prayuti, A., Makmuri, M., & Wijayanti, D. A. (2023). Development of electronic student worksheets based on problem-based learning (PBL) in trigonometry. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 7(2), 16–22. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.02>
- Pujiastuti, H., Haryadi, R., & Ridwan, F. (2020). Development of mathematics teaching materials based on scientific approach for mathematics learning. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 591. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2902>
- Qureshi, M. A., Khaskheli, A., Qureshi, J. A., Raza, S. A., & Yousufi, S. Q. (2023). Factors affecting students' learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2371–2391. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886>

- Ratnawati, D., Handayani, I., & Hadi, W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP The Influence of PBL Model Assisted by Question Card toward Mathematic Critical Thinking in JHS. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(01), 46.
- Rawis, J. A. M., Lengkong, J. S. J., Namsa, J. P., Tendean, S. D., & Manumpil, Y. B. (2023). Media learning-based multimedia for eye studying multimedia. *International Journal of Information Technology and Education*, 2(4), 35–44. <https://doi.org/10.62711/ijite.v2i4.155>
- Runco, M. A., Plucker, J. A., & Lim, W. (2001). Development and psychometric integrity of a measure of ideational behavior. *Creativity Research Journal*, 13(3–4), 393–400. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_16
- Salam, R., Akib, H., & Darata, D. (2018). *Utilization of Learning Media in Motivating Student Learning*. 226(Icss), 1100–1103.
- Saputra, H. (2020a). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Saputra, H. (2020b). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Setia Adi, B. P., Atiqoh, A., & Karyono, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsite pada Pembelajaran Pemesanan dan Penghitungan Tarif Penerbangan SMK Usaha Perjalanan Wisata. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 7(4), 652. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v7i4.851
- Setiana, D., Wijayanto, Z., & Arcana, I. N. (2019). Development of Mathematical Test Instrument to Measure Critical Thinking Ability. *Proceedings of the International Conference of Science and Technology for the Internet of Things*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2282614>
- Setiawan, Y. E., & Ayuningtyas, T. (2021). Pengembangan kuesioner untuk menganalisis kebutuhan mahasiswa terhadap lembar kerja berbasis model pembelajaran IDEA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 643–656. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.643-656>
- Shi, Y., & Wang, X. (2023). User interface design of courseware based on multimedia network. *2023 3rd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNBC)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICMNBC60182.2023.10435847>

- Shi, Y., Yang, H., MacLeod, J., Zhang, J., & Yang, H. H. (2020). College students' cognitive learning outcomes in technology-enabled active learning environments: A meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 791–817. <https://doi.org/10.1177/0735633119881477>
- Sholihah, N., Wilujeng, I., & Purwanti, S. (2020). Development of android-based learning media on light reflection material to improve the critical thinking skill of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012034>
- Spector, J. M., & Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0088-z>
- Suherman, S., & Vidakovich, T. (2022). *Assessment of mathematical creative thinking : A systematic review*. 44(January). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>
- Susilawati, W. (2020). Improving students' mathematical representation ability through challenge-based learning with android applications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 012010. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012010>
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021a). Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Science and Social Research*, 4307(3), 320–325.
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021b). Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Science and Social Research*, 4307(3), 320–325.
- Thiagarajan, S., Semmel, D., & Semmel, I. M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in. Mc.
- Vespestad, M. K., & Clancy, A. (2021). Exploring the use of content analysis methodology in consumer research. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 59, 102427. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102427>
- Wardana, T. D. P., & Ekawati, R. (2022). Development of android-based edutainment mathematics learning media on ellipse material. *MATHEdunesa*, 11(3), 859–867. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p859-867>
- Wechsler, S. M., Saiz, C., Rivas, S. F., Vendramini, C. M. M., Almeida, L. S., Mundim, M. C., & Franco, A. (2018). Creative and critical thinking: Independent or overlapping components? *Thinking Skills and Creativity*, 27, 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.12.003>

- Yunitasari, N., Fitri, S., & Taufiq, M. (2021a). *Perancangan media pembelajaran berbasis android pada materi trigonometri untuk peserta didik kelas x di SMA Negeri 1 Cipatujah Abstraksi*. 5(1), 419–426.
- Yunitasari, N., Fitri, S., & Taufiq, M. (2021b). *Perancangan media pembelajaran berbasis android pada materi trigonometri untuk peserta didik kelas x di SMA Negeri 1 Cipatujah Abstraksi*. 5(1), 419–426.
- Zakaria, P., Nurwan, N., & Silalahi, F. D. (2021). Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Daring Pada Materi Segi Empat. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 9(1), 32–39. <https://doi.org/10.34312/euler.v9i1.10539>
- Zulherman*, Z., Amirulloh, G., Purnomo, A., Aji, G. B., & Supriansyah, S. (2021). Development of android-based millealab virtual reality media in natural science learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18218>

