



## **Pengembangan *Mobile Learning* KORS pada Materi Fungsi Komposisi dan Invers untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis**

**Alfi Syahrin Siregar<sup>1</sup>, Tomi Listiawan<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Pendidikan Matematika, Jl. Semarang 5 Malang, 65145, Indonesia*

*e-mail: alfi.syahrin.2003116@students.um.ac.id<sup>1</sup>, tomi.listiawan.fmipa@um.ac.id<sup>2</sup>*

### **ABSTRAK**

Teknologi yang terus berkembang menuntut guru untuk terus berinovasi dalam menghadirkan media pembelajaran yang berkualitas. *Mobile learning* menjadi media yang dapat digunakan dalam pembelajaran karena kemudahan dalam proses menggunakannya di mana saja dan kapan saja. Di sisi lain, berpikir kritis menjadi kemampuan yang sangat penting dalam matematika. Melalui kemampuan berpikir kritis, siswa dituntut untuk mampu menghasilkan pemikiran dan memilih langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah. Namun, hasil kajian lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa khususnya dalam materi fungsi komposisi dan invers masih sangat rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *mobile learning* bernama KORS untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi komposisi dan invers. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Subjek penelitian ini adalah praktisi dan enam siswa SMA. Dalam mengumpulkan data digunakan instrumen penilaian ahli media dan ahli materi, serta angket respons siswa dan guru. Hasil dari penelitian ini diperoleh media pembelajaran *mobile learning* KORS yang layak untuk digunakan dengan persentase 79% dari ahli media dan 78,67% dari ahli materi. Kepraktisan media dari penilaian guru diperoleh persentase 83,33% dan berdasarkan hasil uji coba skala kecil diperoleh persentase angket respons siswa sebesar 82,67%.

**Kata Kunci:** *Mobile learning*, Fungsi Komposisi, Invers

### **ABSTRACT**

Technology that continues to develop requires teachers to continue to innovate in presenting quality learning media. *Mobile learning* is a medium that can be used in learning because of the ease in the process of using it anywhere and anytime. On the other hand, critical thinking is a very important ability in mathematics. Through critical thinking skills, students are required to be able to generate thoughts and choose the right steps to solve a problem. However, the results of the field study show that students' critical thinking skills in material on compositional and inverse functions are still very low. This study aims to develop *mobile learning* named KORS to train students' critical thinking skills in the matter of compositional and inverse functions. This type of research is development research with the ADDIE model. The subjects of this study were practitioners and six high school students. In collecting data, assessment instruments were used by media experts and material experts, as well as student and teacher response questionnaires. The results of this study obtained KORS *mobile learning* media that were feasible to use with a percentage of 79% from media experts and 78.67% from material experts. The practicality of the media from the teacher's assessment obtained a percentage of 83.33% and based on the results of small-scale trials obtained a student response questionnaire percentage of 82.67%.

**Keywords:** *Mobile learning*, Compositional Functions, Inverse

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat memberikan pengaruh terhadap aktivitas manusia. Saat ini, perkembangan teknologi memasuki *era post of life modern*, di mana kemajuan teknologi dan pengetahuan berpengaruh terhadap seluruh sisi kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan (Sudarsana, et al., 2019). Pendidikan dan teknologi memiliki hubungan yang erat. Penggunaan teknologi dapat menciptakan media pembelajaran yang berkualitas (Rohmah & Qohar, 2020). Media pembelajaran didefinisikan sebagai alat yang digunakan dalam menyampaikan informasi kepada siswa dari guru, sehingga tujuan pembelajaran menjadi lebih mudah tercapai (Puspitarini & Hanif, 2019). Melalui penggunaan media pembelajaran yang berkualitas, akan berdampak terhadap minat, motivasi, dan hasil belajar siswa yang juga semakin meningkat (Hidayah, Ngatman, Susiani, Salimi, & Suhartono, 2020).

Salah satu bentuk evolusi teknologi dalam media pembelajaran adalah *mobile learning* atau *m-learning*, yaitu media yang memungkinkan pembelajaran dapat dibawa kemana saja (Ibrahim & Ishartiwi, 2017). *Mobile learning* menjadi bagian dari *e-learning* yang terus berkembang dan dapat mengkombinasikan kemampuan penggunaan multimedia dan jaringan seluler pada perangkat *mobile* (Chachil et al., 2015; Martha, Adi, & Soepriyanto, 2018). Penggunaan *mobile learning* dalam kegiatan pembelajaran telah membawa perubahan terhadap model pembelajaran. *Mobile learning* memungkinkan kegiatan pembelajaran terjadi di mana pun dan kapan pun (Kao, Yuan, & Wang, 2023), sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa (Jeno, Egelanddsdal, & Grytnes, 2022; Yosiana, Djuandi, & Hasanah, 2021). Keefektifan penggunaan *mobile learning* telah banyak diteliti (Husna, 2020; Lestari, Pratama, & Sulistiowati, 2021; Muyaroah, 2017). Meningkatnya kemampuan siswa dalam proses pemecahan masalah adalah salah satu keefektifan dari penggunaan *mobile learning* dengan menggunakan model *problem based learning* (Lestari et al., 2021). Keinteraktifan *mobile learning* menyebabkan adanya peningkatan motivasi belajar, mengurangi adanya miskonsepsi, serta mempercepat proses belajar sehingga *mobile learning* menjadi media yang sangat efektif untuk digunakan (Agustihana & Suparno, 2018).

Pentingnya penggunaan *mobile learning* semakin relevan dalam pembelajaran matematika mengingat tantangan dalam pembelajaran matematika yang menginginkan peningkatan hasil belajar siswa (Gay, 2020). Akan tetapi, hasil belajar matematika siswa relatif rendah apabila dibandingkan dengan mata pelajaran lain (Suri & Rachmadtullah, 2021). Meskipun matematika merupakan pembelajaran yang esensial, hasil tes *The Program for International Student Assessment* (PISA) di mana kemampuan matematika siswa di Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara (Rosito, 2020). Hasil tes tersebut menunjukkan adanya kesulitan belajar matematika bagi peserta didik. Dalam mengatasi kesulitan belajar, penggunaan media merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan (Qohar, Susiswo, Nasution, & Wahyuningsih, 2021).

Kemampuan berpikir kritis menjadi komponen penting dalam pembelajaran matematika (Janah, Suyitno, & Rosyida, 2019). Hal tersebut dikarenakan melalui berpikir kritis akan terjadi

proses mempelajari ide, memutuskan langkah yang tepat untuk diambil dalam menyelesaikan suatu masalah serta menentukan penyebab yang tepat, lalu mengevaluasi dan menyempurnakan solusi yang diperoleh (Fadhilah, Sujadi, & Siswanto, 2021). Pentingnya berpikir kritis disebabkan kemampuan berpikir kritis dalam penyelesaian masalah akan mengikutsertakan kemampuan lainnya, seperti kemampuan penalaran, kemampuan menganalisis, dan kemampuan menilai dan membuat keputusan (Nafi'ah & Suparman, 2020). Ennis (Retnowati, Sujadi, & Subanti, 2016) mendefinisikan bahwa berpikir kritis sebagai suatu proses berpikir yang rasional sedemikian sehingga diperoleh keputusan yang tepat. Untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari empat indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi (Eka, Oktaviana, & Haryadi, 2022)

Salah satu materi yang memerlukan kemampuan berpikir kritis yang cukup memadai dari siswa adalah materi fungsi invers dan komposisi. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi fungsi invers dan fungsi komposisi masih tergolong rendah (Putra, Widyawati, & Nabila, 2021). Kurangnya minat dan motivasi belajar siswa menjadi faktor penting dalam kesulitan belajar. Selain itu model pembelajaran yang masih konvensional tanpa adanya media pembelajaran menjadikan siswa semakin sulit memahami materi (Hasibuan et al., 2022). Fungsi komposisi dan invers yang dianggap sulit oleh peserta didik, dikarenakan peserta didik yang belum memahami materi serta perhitungan dan pengerjaannya yang sangat rumit, dan rendahnya kemampuan siswa dalam proses pemecahan masalah (Amelia & Susanti, 2021; Tantri & Fahmi, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika, terungkap bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami soal-soal berpikir kritis pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Hasil pembelajaran menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fungsi komposisi masih sangat rendah, dan mereka belum mampu mengatasi tantangan berpikir kritis terkait materi tersebut. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa SMA disebabkan oleh gaya pengajaran guru yang monoton dan kurang menarik, tanpa memanfaatkan pendekatan pembelajaran yang kreatif. Selain itu, dalam proses pembelajaran, guru tidak menggunakan media apapun. Guru hanya menyampaikan materi dengan penjelasan menggunakan papan tulis. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan penggunaan media pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Terdapat banyak penelitian yang telah mengkaji tentang pengembangan *mobile learning* dalam pembelajaran matematika (Ningsih & Adesti, 2019; Roza & Nabhar, 2022; Yosiana et al., 2021). Namun, masih sedikit dari penelitian tersebut yang menggabungkan pengembangan *mobile learning* dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Maka, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan *mobile learning* pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers yang valid dan praktis untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis *research and development* (penelitian dan pengembangan) melalui penggunaan model ADDIE. Pemilihan model ADDIE dikarenakan model pengembangan ini sistematis serta fleksibel untuk digunakan dalam pengembangan media pembelajaran (Rosmiati & Siregar, 2021). Penggunaan model ADDIE dalam penelitian ini meliputi 5 tahapan kegiatan, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Gambar 1 di bawah ini menjelaskan alur penelitian dan pengembangan ADDIE.



**Gambar 1.** Tahapan Model Pengembangan ADDIE  
Sumber: Martin & Betrus (2019)

Gambar 1 menjelaskan tentang alur penelitian yang dimulai dengan tahap *analysis*, setelah tahap *analysis* selesai dilanjutkan ke tahap *design*, kemudian penelitian dilanjutkan ke tahap *development*, setelah tahap *development* dilaksanakan *implementation*, sementara itu, tahap *evaluation* dalam model ADDIE dilakukan di setiap tahapnya dengan tujuan mendapatkan media yang layak dan valid serta memperkecil kesalahan dalam proses pengembangan. Kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan adalah (1) tahap *analysis* yang dilakukan dengan tujuan memperoleh data hasil analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis peserta didik; (2) pada tahap *design*, dilakukan pembuatan *storyboard* yang didasarkan pada hasil dari tahap *analysis*; (3) pada tahap *development*, dilakukan pengembangan media dengan menggunakan MIT App Inventor, setelah itu dilakukan validasi dan revisi; (4) *implementation*, melakukan uji coba produk aplikasi yang telah dikembangkan kepada siswa SMA; (5) *evaluation*, kegiatan evaluasi secara formatif terkait proses pengembangan media pembelajaran dari tahap *analysis* sampai tahap *implementation*.

Subjek dari penelitian ini meliputi praktisi, yaitu guru matematika sebagai validator ahli media serta ahli materi, serta enam orang siswa SMA. Instrumen dari penelitian ini adalah lembar validasi media, lembar validasi materi, lembar angket respons guru dan siswa. Untuk mengetahui kelayakan dari media, digunakan instrumen lembar validasi ahli media, sementara lembar validasi ahli materi digunakan untuk menilai kelayakan dari materi yang disajikan dalam *mobile learning*. Indikator validasi ahli media pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 1 dan indikator ahli materi pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Indikator Lembar Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator
Rekayasa Perangkat Lunak	Keektifan, kreativitas, dan inovasi kemudahan penggunaan Peluang pengembangan
Desain	Tampilan latar belakang, gambar, dan animasi Jenis dan ukuran huruf
Komunikasi visual	Komunikatif Animasi sederhana

Lembar validasi ahli media disusun dalam bentuk angket dengan menggunakan skala Likert 1-5, di mana skala 1 untuk penilain tidak baik; skala 2 untuk penilaian kurang baik; skala 3 untuk penilaian cukup baik; skala 4 untuk nilai baik; dan skala 5 untuk penilaian sangat baik.

**Tabel 2.** Indikator Lembar Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator
Isi Materi	Tujuan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi Kesesuaian, kebenaran, kelengkapan, dan sistematika penyampaian materi
Soal	Kejelasan petunjuk pengerjaan Kejelasan perumusan dan kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis Variasi dan tingkat kesulitan soal
Bahasa	Penggunaan istilah dan kalimat Kesesuaian dengan PUEBI

Pada tahap *implementation*, dilakukan uji coba dengan memberikan angket respons kepada guru dan siswa. [Tabel 3](#) menunjukkan indikator yang digunakan dalam angket.

**Tabel 3.** Indikator Angket Respons siswa dan guru

Aspek	Indikator
Media Pembelajaran	Kemudahan Penggunaan Desain Media Kemenarikan Media
Materi	Ketepatan isi materi Bahasa Latihan dan Evaluasi
Manfaat	Ketertarikan Motivasi Pengetahuan

Lembar validasi ahli media disusun dalam bentuk angket dengan menggunakan skala Likert 1-5, di mana skala 1 untuk penilain tidak baik; skala 2 untuk penilaian kurang baik; skala 3 untuk penilaian cukup baik; skala 4 untuk nilai baik; dan skala 5 untuk penilaian sangat baik.

Data yang terkumpul selama proses penelitian dan pengembangan dianalisis dengan menggunakan metode analisis data kualitatif dan kuantitatif. Hasil data pada tahapan *analysis* serta saran dan komentar dari ahli dianalisis dengan menggunakan analisis kualitatif. Sementara data kuantitatif dilakukan dengan mencari rata-rata dari hasil lembar validasi dan lembar angket respons menggunakan rumus persentase pada [persamaan \(1\)](#) berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \quad (1)$$

Dalam menentukan kriteria kevalidan media digunakan indikator pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran	
Tingkat Pencapaian	Kriteria Ketercapaian
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat layak
$60\% < P \leq 80\%$	Layak
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup layak
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak layak
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat tidak layak

Sumber: Putra (2018)

*Mobile learning* yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan jika dari hasil validasi ahli diperoleh nilai  $P \geq 60\%$ . Sementara itu, dalam mengukur kepraktisan *mobile learning* digunakan indikator pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran	
Tingkat Pencapaian	Kriteria Ketercapaian
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat menarik
$60\% < P \leq 80\%$	Menarik
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup menarik
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak menarik
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat tidak menarik

Sumber: Putra (2018)

*Mobile learning* yang dikembangkan dinyatakan praktis apabila persentase rata-rata dari penilaian siswa dan guru memperoleh nilai  $P \geq 60\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Tahap Analysis

##### a) Analisis Kebutuhan

Adanya ketergantungan peserta didik tingkat SMA terhadap penggunaan *smartphone* dapat dijadikan sebuah inovasi bagi guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Ketergantungan peserta didik akan *smartphone* seringkali menyebabkan peserta didik memilih untuk menggunakan *smartphone* daripada mendengarkan penjelasan guru dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pola belajar peserta didik tingkat SMA, diketahui bahwa penggunaan *smartphone* sudah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan, serta peserta didik SMA umumnya menggunakan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran.

##### b) Analisis Kurikulum

Desain kurikulum mengarah kepada kebutuhan agar siswa dapat memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang baik. Namun, kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA masih sangat rendah, salah satunya dalam materi fungsi komposisi dan invers. Sehingga, untuk membantu siswa dalam memahami materi fungsi komposisi dan invers dibutuhkan suatu media pembelajaran. Adapun kompetensi dasar yang digunakan



dalam media ini adalah kompetensi dasar 3.6 dan 4.6 untuk pelajaran matematika wajib tingkat SMA, sebagaimana pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kompetensi Dasar

Pengetahuan	Keterampilan
3.6 Menjelaskan operasi komposisi pada fungsi dan operasi invers pada fungsi invers serta sifat-sifatnya serta menentukan eksistensinya	4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi komposisi dan operasi invers suatu fungsi

Berdasarkan Tabel 6, analisis tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Melalui penggunaan media KORS, diharapkan siswa dapat menjelaskan operasi fungsi komposisi dan fungsi invers serta sifat-sifatnya dengan benar
2. Melalui penggunaan media KORS, diharapkan siswa dapat melakukan operasi fungsi komposisi dan fungsi invers serta sifat-sifatnya dengan benar
3. Melalui penggunaan media KORS, diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi fungsi komposisi dan fungsi invers dengan benar

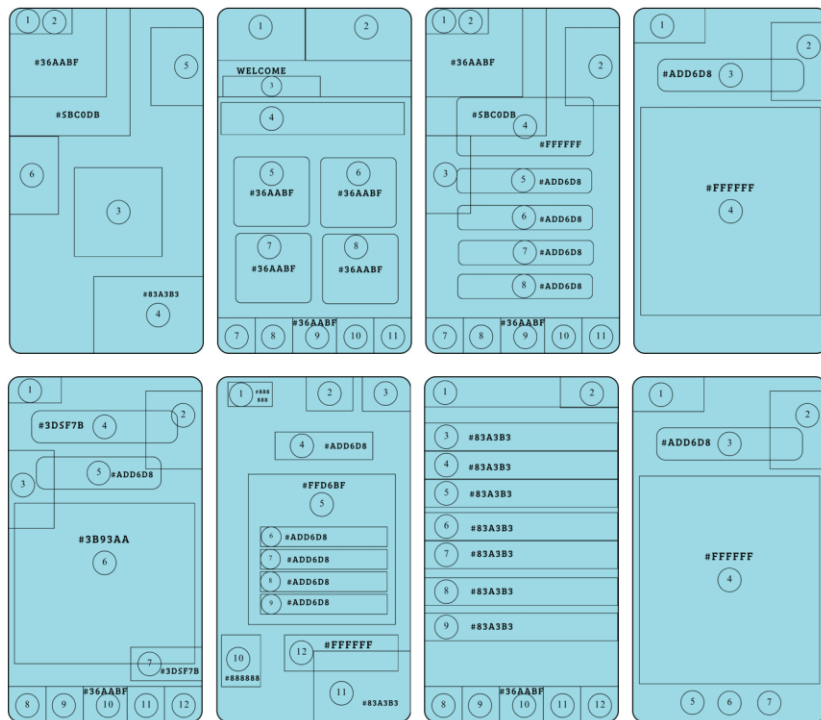
#### c) Analisis Teknologi

Analisis teknologi adalah kegiatan analisis terkait penggunaan perangkat yang digunakan dalam proses pengembangan media. Analisis teknologi, meliputi analisis terhadap *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). *Hardware* yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* yang dilakukan adalah processor intel(R) Core (TM) i5-1235U, RAM 4GB dengan *system operasi* windows 11 64-bit, serta *android* 11 dengan RAM 4GB. Sementara *software* yang digunakan adalah MIT *App Inventor*, Ms. Word, dan Canva. Pemilihan MIT *App Inventor* karena masih sedikit penelitian yang menggunakan MIT *App Inventor* untuk mengembangkan aplikasi *mobile* pada materi komposisi dan invers fungsi.

## 2. Design

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan *mobile learning* dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* merupakan gambaran visual yang digunakan sebagai panduan oleh pengembang untuk mempermudah pembuatan media. Sebelum tahap *development*, pengembang terlibat dalam diskusi dengan ahli media guna mendapatkan *storyboard* yang baik. Untuk mendukung proses pembuatan *storyboard*, peneliti juga menyusun rancangan materi dan soal latihan.

Bentuk *storyboard* yang dibuat disesuaikan dengan materi dan soal latihan yang telah disusun sebelumnya. Pembuatan *storyboard* dilakukan dengan menggunakan platform Canva. Penggunaan media Canva dipilih karena platform ini menyediakan berbagai fitur dan gambar yang dapat diakses dengan mudah. Dengan demikian, peneliti dapat menyiapkan gambar, audio, background, dan elemen lainnya dalam pembuatan *storyboard*. Gambar 2 menunjukkan *storyboard* yang dibuat oleh peneliti pada tahap desain, di mana setiap layar diberi nomor sebagai kode gambar atau materi yang akan digunakan dalam tahap *development*.



Gambar 2. Storyboard

### 3. Development

#### a) Pembuatan Produk

Proses pembuatan produk dilaksanakan dengan berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat. Pada tahap pengembangan ditentukan bahwa aplikasi diberikan nama “KORS (Komposisi dan Invers)”. Pembuatan media dilakukan dengan menggunakan MIT *App Inventor*. Sebelum memasuki halaman utama terdapat *splash screen* yang berisikan nama dan logo dari aplikasi *mobile* yang dibuat. *Splash screen* akan muncul dalam waktu 3 detik (Gambar 3) dan layar akan berpindah secara otomatis ke halaman *sign in* (Gambar 4 (a)). Pada halaman *sign in*, bagi pengguna yang belum memiliki akun dapat membuat akun dengan menekan tombol *sign up* (Gambar 4 (b)) dan melakukan pendaftaran akun dengan memasukkan *username* dan *password*. Setelah pengguna berhasil membuat akun, maka pengguna dapat melakukan *sign in* dan layar akan beralih ke halaman utama (Gambar 5).



Gambar 3. Splash Screen





Gambar 4 (a). Halaman Sign in



Gambar 4 (b). Halaman Sign up



Gambar 5. Halaman Utama

Adapun 5 menu utama dari aplikasi KORS adalah sebagai berikut.

- (1) **Kompetensi Dasar.** Pada menu ini disajikan Kompetensi Dasar 3.6 dan 4.6, seperti pada Gambar 6 berikut.

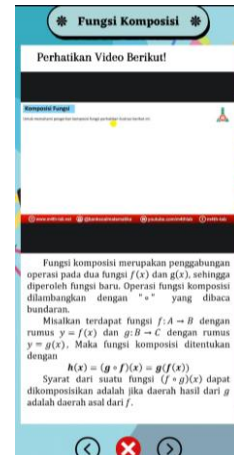


Gambar 6. Tampilan Menu Kompetensi Dasar

- (2) **Materi.** Materi yang disajikan terdiri atas fungsi komposisi, sifat fungsi komposisi, fungsi invers, dan sifat fungsi invers. Materi disajikan dalam bentuk teks dan video. Dalam menyajikan materi, pengembang media menyesuaikan dengan kemampuan indikator berpikir kritis siswa. Gambar 7 (a) dan pada Gambar 7 (b) adalah salah satu materi yang disajikan dalam aplikasi KORS.

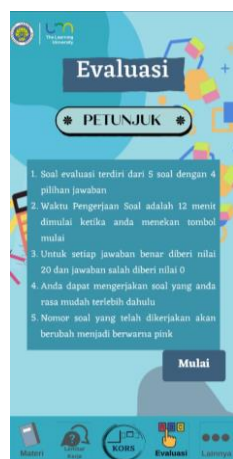


Gambar 7 (a). Menu Materi



Gambar 7 (b). Materi Pembelajaran

- (3) **Evaluasi.** Pada menu evaluasi peserta didik diberikan 5 soal yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dalam mengerjakan soal evaluasi peserta didik diberikan waktu 12 menit dan hasil dari evaluasi yang dikerjakan akan langsung terkirim ke dalam *google spreadsheet* yang telah disiapkan oleh pengembang. Gambar 8 (a) adalah tampilan awal menu evaluasi sedangkan Gambar 8 (b) adalah soal evaluasi di mana terdapat waktu 12 menit yang mulai berjalan ketika siswa menekan tombol mulai.

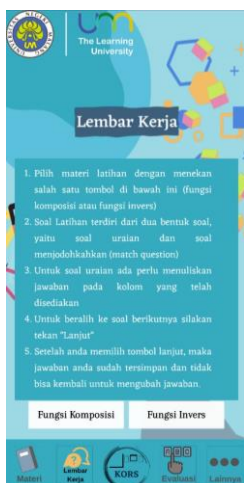


Gambar 8 (a). Tampilan Awal Menu Evaluasi



Gambar 8 (b). Soal pada Menu Evaluasi

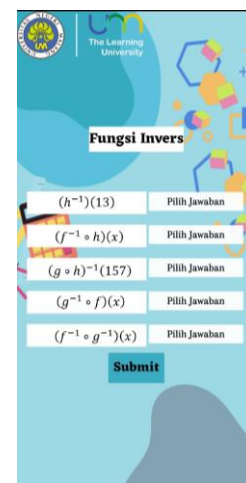
- (4) **Lembar Kerja.** Pada menu lembar kerja, terdapat dua pilihan tugas, yaitu fungsi komposisi dan fungsi invers (Gambar 9(a)). Untuk setiap pilihan tugas, peserta didik diberikan dua soal uraian (Gambar 9(b)) dan lima soal *match question* (Gambar 9(c)). Soal uraian yang disusun bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa, karena penyusunan soal menuntut siswa untuk dapat menunjukkan kemampuan berpikir kritis.



Gambar 9 (a). Menu Lembar kerja



Gambar 9 (b). Permasalahan dalam Lembar Kerja



Gambar 9 (c). Soal Match Question dalam Lembar Kerja

- (5) **Lainnya.** Pada menu lainnya (Gambar 10), terdapat beberapa pilihan menu pendukung. Menu ini mencakup petunjuk penggunaan aplikasi yang terbagi ke dalam tiga fitur, yaitu bantuan, hubungi kami, dan tentang kami. Selain itu, dalam menu tersebut juga terdapat opsi untuk melihat indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, dan profil pengembang. Terdapat pula tombol untuk menutup atau keluar dari aplikasi.



Gambar 10. Menu Lainnya

#### b) Validasi

*Mobile learning* yang telah dibuat, kemudian dilakukan validasi media kepada praktisi sebagai ahli media dan ahli materi dengan menggunakan lembar angket validasi media dan materi. Hasil validasi media diperoleh persentase nilai 79% dengan kategori layak dan sedikit revisi. Adapun rincian persentase setiap aspeknya ditunjukkan pada Tabel 7 di bawah. Sementara, validasi materi pembelajaran diperoleh persentase 78,67% dengan kategori layak dengan sedikit revisi. Tabel 8 di bawah ini merupakan rincian persentase hasil validasi materi.

**Tabel 7.** Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor	Nilai Maksimal	Persentase
Isi Materi	25	30	83,33%
Soal	42	55	76,36%
Bahasa	12	15	80%
Jumlah skor	79	100	79,00%

**Tabel 8.** Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Skor	Nilai Maksimal	Persentase
Materi	27	35	77,14%
Soal	19	25	76,00%
Bahasa	13	15	86,67%
Jumlah skor	59	75	78,67%

## c) Revisi

Pada kegiatan ini, dilakukan beberapa revisi yang didasarkan kepada komentar serta saran dari validator. Adapun revisi yang dilakukan secara umum meliputi perubahan warna pada tombol dan tulisan yang digunakan, perubahan penempatan tombol di menu *sign in* dan menu lainnya, serta penambahan video pembelajaran dan perubahan opsi jawaban pada soal evaluasi yang sama.

**4. Implementation**

Pada tahap *implementation* dilakukan uji coba kepada guru matematika dan siswa dengan skala kecil sebanyak 6 orang. Tahap *implementation* dilakukan secara daring *asinkronus*, dikarenakan KORS merupakan aplikasi *mobile* sehingga diharapkan siswa dapat menggunakannya dalam kegiatan belajar secara mandiri. Pada tahap *implementation*, guru matematika diminta untuk mengisi angket kepraktisan di mana diperoleh hasil persentase sebesar 81,33%. Selain guru, siswa juga diminta untuk mengisi angket respons siswa terhadap penggunaan aplikasi KORS. Adapun data hasil penilaian uji kepraktisan dari siswa diperoleh persentase sebesar 82,67%, sehingga *mobile learning* KORS dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran dengan kategori sangat praktis. Tabel 9 berikut ini menunjukkan hasil angket respons siswa.

**Tabel 9.** Hasil Angket Respons Siswa Uji Coba Skala Kecil

Pertanyaan	Responden						Skor	Skor Maksimal	Persentase
	1	2	3	4	5	6			
Saya merasa mudah dalam menggunakan <i>mobile learning</i> KORS	5	5	4	4	5	4	27	30	90%
Saya merasa mudah dalam menginstal <i>mobile learning</i> KORS	5	5	4	3	5	5	27	30	90%
Saya merasa ukuran dan jenis huruf dalam aplikasi KORS mudah dibaca	5	4	3	5	5	5	27	30	90%
Saya merasa mudah menggunakan tombol navigasi	3	4	3	3	4	4	21	30	70%
Saya merasa gambar dan animasi yang digunakan sesuai dengan usia saya	3	4	3	4	4	4	22	30	73,33%
Saya merasa tampilan aplikasi KORS sangat menarik	5	5	3	2	5	4	24	30	80%

Saya merasa aplikasi KORS menyajikan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	4	5	5	27	30	90%
Saya merasa materi pada aplikasi KORS disajikan dengan jelas dan lengkap	4	4	4	5	5	5	27	30	90%
Saya merasa materi pada aplikasi KORS menggunakan bahasa yang mudah dipahami	5	5	4	5	5	5	29	30	96,67%
Saya merasa permasalahan yang disajikan pada aplikasi KORS membantu saya dalam memahami materi	5	5	4	3	4	4	25	30	83,33%
Saya merasa soal evaluasi pada aplikasi KORS sesuai dengan materi pembelajaran	3	3	3	4	3	5	21	30	70%
Saya tertarik belajar dengan menggunakan aplikasi KORS	4	5	4	4	4	5	26	30	86,67%
Motivasi belajar saya meningkat dengan menggunakan aplikasi KORS	5	4	4	4	3	5	25	30	83,33%
Pemahaman saya terkait materi fungsi komposisi dan invers meningkat melalui penggunaan aplikasi KORS	4	4	3	3	4	4	22	30	73,33%
Kemampuan berpikir kritis saya meningkatkan melalui penggunaan aplikasi KORS	3	4	3	3	4	5	22	30	73,33%
Total							372	450	82,67%

## 5. Evaluation

Pada tahap *evaluation*, hanya dilakukan evaluasi secara formatif pada setiap tahapan pengembangan aplikasi. Evaluasi secara sumatif tidak dilakukan karena tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan aplikasi *mobile* yang layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap evaluasi, beberapa catatan selama proses pengembangan adalah perubahan penempatan tombol dan warna dalam aplikasi, sehingga menjadi lebih mudah untuk dilihat dan digunakan. Dalam pengemasan materi pembelajaran dalam bentuk video, MIT *App Inventor* masih belum digunakan sebab ukuran *file* video yang terlalu besar, sehingga dibutuhkan Canva sebagai media yang membantu menampilkan video secara *online*. Selain itu, penggunaan pengembangan *mobile learning* dengan menggunakan MIT *App Inventor* hanya menghasilkan media yang dapat diakses pada perangkat dengan jenis *smartphone android*.

## Pembahasan

Kecenderungan peserta didik dalam menggunakan *smartphone* menjadikan pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile* menjadi salah satu kebutuhan siswa. Hal ini ditunjukkan dengan adanya data dari *Digital Yearbook Report* tahun 2019 bahwa rata-rata penggunaan *smartphone* di Indonesia mencapai 3 jam 26 menit lebih tinggi dari rata-rata global yang hanya 2 jam 16 menit, serta remaja usia 15-18 tahun menunjukkan intensitas yang tinggi dan ketakutan akan tertinggal dalam penggunaan *smartphone* (Has, 2020). Peserta didik dalam belajar tidak lagi fokus terhadap penjelasan guru, tetapi peserta didik lebih memilih untuk menggunakan *smartphone*. Oleh karena itu, untuk meningkatkan partisipasi siswa maka *smartphone* dapat dimanfaatkan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran (Ardiansyah & Nana, 2020). Fungsi

komposisi dan fungsi invers merupakan materi yang diajarkan di kelas X SMA. Pada materi tersebut, siswa cenderung memiliki kesulitan yang disebabkan ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep dan mengubah soal ke dalam bentuk matematika (Yulianti, Rahmawati, & Purwosetiyono, 2021). Alasan lainnya adalah model pembelajaran yang digunakan oleh guru yang hanya menjelaskan konsep dengan tidak mendetail dan tidak dijelaskannya kaitan materi dengan kehidupan sehari-hari (Nafi'ah & Suparman, 2020). Hasil penelitian Nafi'ah & Suparman (2020) menyebutkan bahwa guru dalam kegiatan pembelajaran mengharapkan adanya media pembelajaran yang efektif untuk digunakan dalam materi fungsi komposisi dan invers.

Dari hasil pengembangan, diperoleh *m-learning* yang layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran dengan persentase dari ahli media sebesar 79% dan ahli materi sebesar 78,67% serta mendapatkan respons kepraktisan dari siswa sebesar 82,67%. Kevalidan penggunaan *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sejalan dengan penelitian Rachma, Setyadi, & Mampouw (2020), di mana diperoleh media yang valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Selain itu, terdapat penelitian Siti et al., (2019), di mana dari hasil penelitian tersebut dikatakan bahwa dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dilakukan melalui penggunaan media pembelajaran *mobile learning*. Sementara itu, (Nainggolan, 2020) menyebutkan bahwa penggunaan *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam *mobile learning* adalah interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Dalam penyajian materi, pendekatan dimulai dengan memaparkan masalah-masalah dan dilanjutkan dengan menganalisis keterkaitan antara masalah-masalah tersebut dengan materi fungsi komposisi dan invers. Selain itu, lembar kerja peserta didik yang terdapat dalam aplikasi “KORS” memberi petunjuk kepada siswa untuk memahami masalah yang diberikan sebagai bagian dari indikator interpretasi. Selanjutnya, siswa diminta menganalisis masalah dengan kaitannya terhadap materi. Tahap berikutnya melibatkan penyelesaian masalah oleh siswa yang termasuk dalam tahap evaluasi, dan tahap akhir melibatkan siswa dalam menyimpulkan serta memberikan alasan dari jawaban yang diberikan.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, materi yang disajikan dianggap sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, materi ini dianggap valid untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan ini didukung oleh angket respons siswa yang menunjukkan bahwa *mobile learning* “KORS” mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Mariani, Marzal, & Zurweni, 2021) yang menegaskan bahwa penggunaan *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian Twiningsih (2022) yang berjudul “Penggunaan Media Ispring Suit Berbasis *Mobile Learning* pada Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas 3 SD” di mana hasil



penelitiannya menyatakan bahwa dengan menggunakan *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dilihat dari hasil tes yang diberikan.

Kelebihan dari media yang dikembangkan adalah adanya unsur interaktif pada media dan kemudahan guru dalam menganalisis hasil belajar siswa. Pada aplikasi *mobile KORS*, guru dapat memantau aktivitas hasil belajar dalam mengerjakan soal evaluasi dan lembar kerja siswa melalui *google spreadsheet*. Selain itu, penggunaan *mobile learning KORS* memiliki tampilan yang menarik, di mana siswa dapat belajar di mana pun serta kapan pun dengan menggunakan semua jenis *smartphone* berbasis Android. Namun, MIT *App Inventor* yang tidak dapat memuat *file* yang memiliki ukuran lebih dari 5 MB, sehingga *file* video pembelajaran tidak dapat disediakan secara *offline* dalam aplikasi “KORS” yang berakibat terhadap siswa yang harus mengakses video pembelajaran dengan terlebih dahulu terhubung ke jaringan internet.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, berhasil dikembangkan aplikasi *mobile learning* yang dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis Android. Aplikasi ini dikembangkan dengan bantuan MIT *App Inventor*. Aplikasi *mobile* yang telah dirancang diberi nama “KORS,” singkatan dari “Komposisi dan Invers.” Dari hasil pengembangan, didapatkan *mobile learning* yang dinilai layak oleh ahli media dengan persentase sebesar 79,00%, sementara ahli materi memberikan penilaian sebesar 78,67%. Selanjutnya, hasil implementasi menunjukkan bahwa skor kepraktisan dari guru mencapai 81,33%. Uji coba skala kecil kepada enam siswa menghasilkan penilaian bahwa *mobile learning* ini sangat praktis, dengan persentase 82,67% dalam kategori sangat menarik. Evaluasi yang dilakukan pada tahap pengembangan media melibatkan revisi terhadap materi, desain, dan bahasa yang digunakan dalam aplikasi “KORS”.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agustihana, S., & Suparno. (2018). Effectiveness of Physics mobile learning media to improve higher order thinking skills of students in thermodynamics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 0–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012031>
- Amelia, M., & Susanti, E. T. (2021). Pemanfaatan youtube sebagai media pembelajaran matematika dimasa pandemi covid-19. *UJMES (Uninus Journal of Mathematics Education and Science)*, 6(2), 2.
- Ardiansyah, A. A., & Nana. (2020). Peran mobile learning sebagai inovasi dalam pembelajaran di sekolah. *Indonesian Journal of Education Research and Review*, 3(1), 47–56. Retrieved from: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24245/pdf>
- Chachil, K., Engkamat, A., Sarkawi, A., & Shuib, A. R. A. (2015). Interactive multimedia-based mobile application for learning Iban language (I-MMAPS for Learning Iban Language). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167, 267–273. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.673>
- Eka, H. F., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). Pengembangan Media pembelajaran video animasi menggunakan software Powtoon terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi



- sistem persamaan linier dua variabel. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i1.136>
- Fadhilah, R., Sujadi, I., & Siswanto. (2021). The critical thinking process of senior high school students in problem-solving of linear equations system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1808(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012063>
- Gay, J. (2020). The new mathematics and an old culture. *Mind, Culture, and Activity*, 27(2), 113–116. <https://doi.org/10.1080/10749039.2019.1609043>
- Has, E. M. M. (2020). Intensitas kecanduan smartphone di kalangan remaja. Retrieved from UNAIR News website: <https://news.unair.ac.id/2020/07/12/intensitas-kecanduan-smartphone-di-kalangan-remaja/?lang=id>
- Hasibuan, L., R., Dalimunthe, B. (2022) Analisis Kesulitan Belajar matematika siswa pada materi fungsi komposisi dan invers kelas X MA Alliful Ikhwan SAA Silangkitang. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(1), 54–57. <https://doi.org/10.36987/jpms.v8i1.2779>
- Hidayah, R., Ngatman, Susiani, T. S., Salimi, M., & Suhartono. (2020). How elementary school teachers use ICT-based learning media? *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012015>
- Husna, R. (2020). Efektivitas pembelajaran turunan pada masa pandemi covid-19 melalui media mobile learning ditinjau dari hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Numeracy*, 7(2), 324–333. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i2.1187>
- Ibrahim, N., & Ishartiwi, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran mobile learning berbasis android mata pelajaran IPA untuk siswa SMP. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.24176/re.v8i1.1792>
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi matematika dan berpikir kritis matematis dalam menghadapi abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29305>
- Jeno, L. M., Egelanddsdal, K., & Grytnes, J.-A. (2022). A qualitative investigation of psychological need-satisfying experiences of a mobile learning application: A Self-Determination Theory approach. *Computers and Education Open*, 3(September), 100108. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100108>
- Kao, M.-C., Yuan, Y.-H., & Wang, Y.-X. (2023). The study on designed gamified mobile learning model to assess students' learning outcome of accounting education. *Heliyon*, 9(2), e13409. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13409>
- Lestari, W., Pratama, L. D., & Sulistiowati, L. (2021). Efektifitas pembelajaran berbasis m-PBL dalam menunjang pembelajaran matematika secara daring. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (Jumadika)*, 3(1), 35–44. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol3iss1year2021page35-44>
- Mariani, R., Marzal, J., Zurweni. (2021). Pengembangan media mobile learning dengan pendekatan saintifik berbasis keterampilan berpikir kritis matematis siswa kelas XI MAN 2 Kota Jambi. *Jurnal Cendekia*, 5(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.815>
- Martha, Z. D., Adi, E. P., & Soepriyanto, Y. (2018). E-book berbasis mobile learning. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(2), 109–114.
- Martin, F., & Betrus, A. K. K. (2019). Digital media for learning: Theories, Processes, and solutions. In *Digital Media for Learning: Theories, Processes, and Solutions*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33120-7>
- Muyaroah, S. (2017). Efektifitas mobile learning sebagai alternatif model pembelajaran. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 46(1), 23–27.

- Nafi'ah, B., & Suparman, S. (2020). Analisis kebutuhan multimedia interaktif untuk menstimulus mathematics critical thinking skill (MCTS). *Science, Technology, Engineering*, 1(1), 168–177. Retrieved from <http://seminar.uad.ac.id/index.php/STEEEM/article/view/2868>
- Nainggolan, D. Y. (2020). Penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berbantuan aplikasi math mobile learning. *Cartesius: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1).
- Ningsih, S., & Adesti, A. (2019). Pengembangan mobile learning berbasis android pada mata kuliah strategi pembelajaran universitas baturaja. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, (2), 163–172.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using learning media to increase learning motivation in elementary school. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>
- Putra, F. G., Widyawati, S., & Nabila, I. L. (2021). Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi nilai-nilai keislaman dan self-efficacy; dampak dan interaksinya terhadap kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(1), 67–77. <https://doi.org/10.25273/jems.v9i1.8375>
- Putra, T. A. (2018). *Pengembangan media pembelajaran animasi berbasis macromedia flash pada materi trigonometri* (Vol. 6). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Qohar, A., Susiswo, Nasution, S. H., & Wahyuningsih, S. (2021). Development of android-based mathematics learning game on the topic of congruence and similarity. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(9), 52–69. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i09.20723>
- Rachma, Y. Y., Setyadi, D., & Mampouw, H. L. (2020). Pengembangan mobile learning barusikung berbasis android pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 475–486. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.724>
- Retnowati, D., Sujadi, I., & Subanti, S. (2016). Proses berpikir kritis siswa kelas XI Farmasi. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(1), 105–116.
- Rohmah, N. N. J., & Qohar, A. (2020). Developing interactive multimedia on polyhedron material for class 8 junior high school students. *AIP Conference Proceedings*, 2215, 1–6. <https://doi.org/10.1063/5.0000499>
- Rosito, A. C. (2020). Academic achievement among university students: The role of causal attribution of academic success and failure. *HUMANITAS: Indonesian Psychological Journal*, 17(1), 23. <https://doi.org/10.26555/humanitas.v17i1.11719>
- Rosmiati, U., & Siregar, N. (2021). Promoting Prezi-PowerPoint presentation in mathematics learning: The development of interactive multimedia by using ADDIE model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1957(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1957/1/012007>
- Roza, M. Y., & Nabhar, N. (2022). *Pengembangan aplikasi Gothic (Go Mathematics) berbasis m-learning pada materi himpunan sebagai literasi matematika bagi siswa kelas VII*. Proceeding of NCOINS: National Conference of Islamic Natural Science. (pp:110-132). Kudus: IAIN Kudus. Retrieved from: <https://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/NCOINS/article/view/345>
- Siti, R., Sadiyyah, H., Gustiana, M., Punuluh, S. D., Sugiarni, R., & Suryakencana, U. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan inkuiri terbimbing berbasis mobile learning untuk mengoptimalkan kemampuan. *Jurnal PRISMA*. VIII(1), 80–95. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i1.616>
- Sudarsana, I. K., Pusparani, K., Selasih, N. N., Juliantari, N. K., & Renawati, P. W. (2019). Expectations and challenges of using technology in education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1), 012160. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012160>
- Suri, D., & Rachmadtullah, R. (2021). The effectiveness of the use of interactive multimedia on the

- initial mathematics abilities of low grade students in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1987/1/012030>
- Tantri, R. A., & Fahmi, S. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika materi fungsi komposisi dan fungsi invers berbasis android. *THETA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 58–67. Retrieved from <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/THETA/article/view/567>
- Twiningsih, A. (2022). Penggunaan media Ispring Suit berbasis mobile learning pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 3 SD. *Edudikara: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(3), 138–144. <https://doi.org/10.32585/edudikara.v7i3.292>
- Yosiana, Y., Djuandi, D., & Hasanah, A. (2021). Mobile learning and its effectiveness in mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012081>
- Yulianti, E. N., Rahmawati, N. D., & Purwosetiyono, F. X. D. (2021). Analisis kesulitan siswa dalam mengerjakan soal matematika pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers ditinjau dari motivasi belajar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, (6), 37–41. Retrieved from <http://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/1781>