

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KARTEMATIKA BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI KOORDINAT KARTESIUS**

**Sri Dewi Nengsih<sup>1</sup>, Titi Solfitri<sup>2</sup>, Maimunah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Riau, Indonesia

[sri.dewi4843@student.unri.ac.id](mailto:sri.dewi4843@student.unri.ac.id)

**Abstract** Students' mathematical understanding ability is often low, particularly on the Cartesian coordinate material, due to the lack of innovative learning media used in schools. This study aims to develop Kartematika, an Android-based learning media that is valid and practical for facilitating students' mathematical understanding. The research employs the 4-D development model, which includes the stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. Data collection instruments include validation sheets and student response questionnaires, while data analysis techniques involve validity and practicality tests. Validation results show that the learning media achieved a validity level of 93.6%, categorized as highly valid. Practicality tests were conducted in two stages, yielding results of 91.4% (highly practical) in a small group trial and 89.6% (highly practical) in a large group trial. Based on the findings, the Android-based Kartematika learning media meets the criteria of validity and practicality, making it suitable for improving students' mathematical understanding on Cartesian coordinate material. This media is expected to serve as an innovative solution for mathematics learning in schools.

**Keywords:** *android-based learning media, mathematical understanding, cartesian coordinates, innovative education*

**Abstrak** Kemampuan pemahaman matematis siswa sering kali masih rendah, terutama pada materi koordinat Kartesius, yang disebabkan oleh kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran Kartematika berbasis aplikasi Android yang valid dan praktis dalam memfasilitasi pemahaman matematis siswa. Penelitian menggunakan model pengembangan 4-D, yang meliputi tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Pengumpulan data dilakukan menggunakan lembar validasi dan angket respon siswa, sementara teknik analisis data mencakup uji validitas dan praktikalitas. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran mencapai tingkat validitas sebesar 93,6%, yang dikategorikan sebagai sangat valid. Uji coba praktikalitas dilakukan dalam dua tahap, yaitu pada kelompok kecil dengan hasil 91,4% (sangat praktis) dan kelompok besar dengan hasil 89,6% (sangat praktis). Berdasarkan hasil penelitian, media pembelajaran Kartematika berbasis aplikasi Android terbukti memenuhi kriteria validitas dan praktikalitas, sehingga layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa pada materi koordinat Kartesius. Media ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah.

**Kata-kata Kunci:** *media pembelajaran berbasis android, pemahaman matematis, koordinat kartesius, pendidikan inovatif*

## PENDAHULUAN

Pemahaman matematis (*mathematical understanding*) merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting dan diperlukan oleh setiap siswa. Kemampuan ini menjadi dasar bagi pengembangan keterampilan matematis lainnya, seperti pemecahan masalah, penalaran, representasi, serta berbagai kemampuan matematis lainnya (Mulyani, Indah, & Satria, 2018). Pemahaman matematis juga mencerminkan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada hafalan, melainkan lebih menekankan pada pemahaman konsep yang mendalam oleh siswa (Novitasari, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII di SMP Negeri Binaan Khusus Kota Dumai, SMP Negeri 14 Dumai, dan SMP Negeri 40 Pekanbaru, ditemukan beberapa masalah. Pertama, kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII masih rendah. Kedua, siswa menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit, terutama materi koordinat kartesius yang merupakan materi baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya di kelas VII maupun di sekolah dasar. Ketiga, saat pembelajaran berlangsung, siswa terlihat mampu menjawab pertanyaan guru, tetapi ketika diberikan latihan, banyak yang tidak dapat menjawab dan menunjukkan pemahaman yang kurang terhadap konsep yang diajarkan. Hal ini menyebabkan banyak kesalahan dalam menentukan nilai pada sumbu x dan sumbu y. Keempat, media pembelajaran yang tersedia di sekolah terbatas pada materi tertentu. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang lebih menarik, kreatif, dan mampu memfasilitasi pemahaman matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

Materi koordinat Kartesius membutuhkan visualisasi yang jelas agar siswa dapat memahami konsep dengan lebih baik. Oleh karena itu, guru dituntut memiliki kompetensi dalam menciptakan atau mengembangkan media pembelajaran yang inovatif sesuai dengan perkembangan kurikulum, karakteristik peserta didik, dan kemajuan teknologi. Seperti yang dikemukakan oleh Arsyad (2011), tingkat kesulitan materi pembelajaran dapat disederhanakan dengan bantuan media pembelajaran yang sesuai.

Perkembangan teknologi telah menghasilkan berbagai alat yang memudahkan kehidupan manusia, salah satunya adalah smartphone. Smartphone, sebagai bentuk terkini dari telepon genggam, mampu menjalankan berbagai aplikasi dengan sistem operasi tertentu seperti Windows Phone, Symbian OS, Blackberry OS, iOS, dan Android, dengan Android menjadi yang paling familiar dan banyak digunakan (Septiyani & Apriyanto, 2019). Keunggulan ini dapat dimanfaatkan di bidang pendidikan, khususnya untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android. Sebagaimana dijelaskan oleh Rusman (2012), media pembelajaran berfungsi untuk mengatasi keterbatasan waktu, ruang, tenaga, serta daya indera.

Ispring adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran berbasis presentasi yang mencakup elemen audio, visual, audiovisual, dan berbagai bentuk evaluasi seperti kuis. Perangkat lunak ini juga mampu mengonversi file dengan format .ppt menjadi bentuk website (.html), yang kemudian dapat dikonversi menjadi format .apk agar dapat dioperasikan di perangkat Android menggunakan Website 2 Apk Builder, tanpa memerlukan keterampilan coding.

Hasil penelitian sebelumnya oleh Nurhayati, Rahmawati, dan Farida (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android yang menggunakan perangkat lunak Ispring Suite 8.0 dan Website 2 Apk Builder dinilai sangat valid dan sangat praktis oleh para ahli media dan materi. Media tersebut layak digunakan dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android dengan menggunakan Microsoft PowerPoint, Ispring Suite 10, dan Website 2 Apk Builder pada materi koordinat Kartesius menjadi langkah strategis untuk memfasilitasi pemahaman matematis siswa secara efektif.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D). Model pengembangan yang diterapkan adalah model 4-D, yang terdiri atas empat tahapan: *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Trianto, 2011). Tahap Define meliputi pendefinisian dan penetapan persyaratan pembelajaran. Kegiatan dalam tahap ini mencakup analisis awal-akhir, analisis karakteristik siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap Design melibatkan perancangan prototipe awal (prototype) produk yang akan dikembangkan. Kegiatan pada tahap ini meliputi pemilihan media, pemilihan format, pengumpulan data, dan pembuatan desain awal media pembelajaran. Tahap Develop bertujuan menghasilkan media pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli. Kegiatan pengembangan meliputi: a) validasi oleh para ahli diikuti revisi produk; b) uji coba produk. Tahap Disseminate mencakup penyebaran produk pada skala yang lebih luas, termasuk pengemasan, distribusi, dan penerapan produk untuk penggunaan yang lebih masif.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari masukan dan tanggapan validator serta siswa yang menjadi subjek uji coba terhadap media pembelajaran Kartematika berbasis aplikasi Android pada materi koordinat Kartesius. Data kuantitatif diperoleh melalui lembar validasi dan angket respons siswa.

Analisis data dilakukan menggunakan skala Likert (1, 2, 3, 4). Kriteria validitas dan praktikalitas media pembelajaran disajikan dalam Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Kriteria Validitas dan Praktikalitas Media Pembelajaran Kartematika

| No | Interval                      | Kategori Validitas | Kategori Praktikalitas |
|----|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1  | $85,00\% < V_a \leq 100,00\%$ | Sangat Valid       | Sangat Praktis         |
| 2  | $70,00\% < V_a \leq 85,00\%$  | Valid              | Praktis                |
| 3  | $50,00\% < V_a \leq 70,00\%$  | Kurang Valid       | Kurang Praktis         |
| 4  | $01,00\% < V_a \leq 50,00\%$  | Tidak Valid        | Tidak Praktis          |

Sumber: Akbar dalam Wati (2022)

Kriteria kemampuan pemahaman matematis siswa disajikan dalam Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Kriteria Kemampuan Pemahaman Matematis

| No | Nilai    | Tingkat Pemahaman |
|----|----------|-------------------|
| 1  | 90%-100% | Sangat Tinggi     |
| 2  | 75%-89%  | Tinggi            |
| 3  | 55%-74%  | Cukup             |
| 4  | 40%-54%  | Rendah            |
| 5  | 0%-39%   | Sangat Rendah     |

*Sumber: Suberman & Kusumah dalam Putra dkk (2018)*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan model pengembangan 4-D. Pada tahap Define, peneliti melakukan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada analisis awal akhir, peneliti melakukan pengumpulan data dalam bentuk wawancara terhadap guru matematika kelas VIII di SMP Negeri Binaan Khusus Kota Dumai, SMP Negeri 14 Dumai, dan SMP Negeri 40 Pekanbaru serta melakukan tes awal kemampuan matematis di SMP Negeri 14 Dumai. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa: 1) Kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII tergolong rendah dibuktikan dengan skor tes awal kemampuan pemahaman matematis dengan indikator kemampuan pemahaman matematis menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006 (Zevika, Yarman, & Yerizon, 2012), 2) Siswa menganggap matematika sulit, 3) siswa terlihat bisa menjawab pertanyaan guru namun ketika diberi soal latihan banyak siswa yang tidak bisa menjawab dan belum memahami konsep yang diajarkan, dan 4) media pembelajaran yang tersedia disekolah terbatas hanya pada materi tertentu.

Pada analisis siswa, peneliti melakukan observasi pada saat pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil observasi diperoleh fakta bahwa banyak siswa yang tidak antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, tidak fokus saat guru menyampaikan materi, serta sibuk mengobrol dengan teman lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa minat belajar siswa pada pembelajaran matematika masih rendah. Pada analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi, merincikan, dan menyusun sistematis materi yang dimuat pada media pembelajaran. Adapun uraian penyajian materi yang akan dipelajari adalah: 1) Sejarah Koordinat Kartesius, 2) Pengertian Koordinat Kartesius, 3) Posisi Titik (terhadap titik asal  $(0,0)$ , terhadap titik tertentu  $(a,b)$ , terhadap sumbu-X, terhadap sumbu-Y), dan 4) Posisi garis (garis sejajar, tegak lurus, dan berpotongan). Pada analisis tugas dilakukan dengan menganalisis KD yang terkait dengan materi koordinat kartesius sebagai acuan dalam menyusun IPK dari KD yang dipilih peneliti. Pada spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan dengan merumuskan tujuan berdasarkan KD dan IPK.

Pada tahap Design, dilakukan pemilihan media, pemilihan format, pengumpulan data, dan desain awal media. Pada pemilihan media, peneliti memilih 3 software utama yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran kartematika yaitu Microsoft Powerpoint, iSpring,

dan Website 2 Apk Builder. Microsoft Powerpoint menghasilkan media pembelajaran berbentuk slide atau presentasi (berformat .ppt). Kemudian, iSpring mengkonversi file media pembelajaran yang berformat .ppt menjadi berformat .html atau diketahui sebagai file berbasis website. Fungsi software Website 2 Apk Builder yaitu untuk mengkonversi file website (berformat .html) menjadi sebuah aplikasi android yang berformat .apk dan dapat dioperasikan pada smartphone android tanpa memerlukan koneksi internet. Pada pemilihan format, peneliti menjabarkan format pada media pembelajaran menjadi 4 jenis, yakni format produk (output), format tata letak, format desain, dan format materi. Pada pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data dan referensi keperluan pengembangan media pembelajaran dimulai dari mempersiapkan software yang akan digunakan. Peneliti mempelajari cara pengoperasian dari ketiga software yang akan digunakan. Peneliti juga melakukan studi literatur mengenai materi ajar dan soal-soal terkait materi koordinat kartesius, yakni buku matematika kelas VIII kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Kemendikbud tahun 2017 dan Erlangga tahun 2016. Selain itu, peneliti mengumpulkan bahan-bahan pendukung untuk pembuatan produk seperti desain, gambar, suara, animasi, atau video yang terinspirasi dari Slidesgo, Pinterest, Google, Canva, dan lain sebagainya. Pada desain awal media, peneliti membuat rancangan awal atau Prototype 1 yang akan dinilai pada tahap penelitian selanjutnya.

Pada tahap Develop, dilakukan kegiatan validasi dan revisi produk serta uji coba. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator dimana validator menerima media pembelajaran yang diakses melalui link google drive untuk diunduh. Hasil validasi media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Validasi Media Pembelajaran

| Aspek Validitas | Sub-Materi |      |      | Rata-Rata (%) | Kategori     |
|-----------------|------------|------|------|---------------|--------------|
|                 | 1          | 2    | 3    |               |              |
| Kurikulum       | 94,4       | 97,2 | 94,4 | 95,3          | Sangat valid |
| Pembelajaran    | 93         | 88   | 92   | 91            | Sangat valid |
| Program         | 96,7       | 95   | 95   | 95,6          | Sangat valid |
| Tampilan        | 93,1       | 91,7 | 93,1 | 92,6          | Sangat valid |
| Rata-rata (%)   | 94,3       | 93   | 93,6 | 93,6          | Sangat valid |

Berdasarkan data pada Tabel 3, rata-rata hasil validasi adalah sebesar 93,6%, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran untuk setiap aspek yang dinilai masuk dalam kategori sangat valid. Validator memberikan beberapa saran untuk penyempurnaan media pembelajaran yang dikembangkan. Saran tersebut meliputi penambahan tujuan pembelajaran pada setiap sub-materi, perbaikan kesalahan pengetikan pada judul tahapan saintifik dari "Infromasi" menjadi "Informasi," serta penambahan audio pada sub-materi 2 dan 3. Dengan mempertimbangkan saran tersebut, media pembelajaran diharapkan menjadi lebih efektif dan optimal dalam mendukung proses pembelajaran.

Setelah divalidasi dan direvisi sesuai saran, tahapan selanjutnya adalah uji coba produk. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 6 orang siswa kelas VIII.D di SMP Negeri 40 Pekanbaru pada hari Sabtu, 23 September 2023 dengan waktu 4 jam pelajaran x 35 menit. Pada awal kegiatan,

peneliti memberikan informasi terkait media pembelajaran Kartematika dan kegiatan uji coba yang dilakukan. Setelah itu peneliti membagikan link Google Drive melalui Whatsapp yang kemudian langsung diakses siswa untuk mengunduh media pembelajaran serta membagikan angket respon dan lembar pendamping. Peneliti memberikan instruksi untuk mengisi angket respon dan lembar pendamping setelah menggunakan media pembelajaran. Setelah selesai mempelajari media, siswa diminta mengerjakan 5 buah soal yang ada pada media yaitu pada menu Latihan Soal. Soal berisi 5 pertanyaan yang dirumuskan berdasarkan ke-lima indikator kemampuan pemahaman matematis. Setelah itu siswa diminta mengisi lembar pendamping dan angket respon siswa untuk Sub-Materi 2 dan 3. Uji coba menghabiskan waktu selama 2 jam pelajaran yakni selama 70 menit.

Adapun hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran kartematika untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa disajikan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

| Aspek Praktikalitas  | Sub-Materi |      |      | Rata-Rata (%) | Kategori       |
|----------------------|------------|------|------|---------------|----------------|
|                      | 1          | 2    | 3    |               |                |
| Tampilan             | 91,7       | 95,8 | 95,8 | 94,4          | Sangat Praktis |
| Isi/Materi           | 88,5       | 92,7 | 92,3 | 91,3          | Sangat Praktis |
| Kemudahan Penggunaan | 86,1       | 88,9 | 93,1 | 88,4          | Sangat Praktis |
| Pengaruh Media       | 88,9       | 91,7 | 93,1 | 91,2          | Sangat Praktis |
| Rata-rata (%)        | 88,8       | 92,3 | 92,9 | 91,4          | Sangat Praktis |

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa rata-rata hasil uji coba kelompok kecil ialah 91,4% yang berarti media pembelajaran untuk setiap aspek yang dinilai dikategorikan sangat praktis. Pada uji coba kelompok kecil tidak dilakukan perbaikan dikarenakan tidak ada saran mengenai media pembelajaran yang diberikan oleh siswa. Selanjutnya dilakukan uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok besar dilakukan terhadap 20 siswa kelas VIII.A di SMP Negeri 40 Pekanbaru yang dilakukan 2 hari dengan waktu 4 jam pelajaran x 35 menit. Kegiatan uji coba kelompok besar ini tidak jauh berbeda dengan uji coba kelompok kecil yang dilakukan sebelumnya. Adapun hasil angket respon siswa pada uji coba kelompok besar adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.** Hasil Uji Coba Kelompok Besar

| Aspek Praktikalitas  | Sub-Materi |      |      | Rata-Rata (%) | Kategori       |
|----------------------|------------|------|------|---------------|----------------|
|                      | 1          | 2    | 3    |               |                |
| Tampilan             | 89,5       | 90,3 | 92   | 90,6          | Sangat Praktis |
| Isi/Materi           | 90         | 88,1 | 90,9 | 89,7          | Sangat Praktis |
| Kemudahan Penggunaan | 88,8       | 90,8 | 89,6 | 89,7          | Sangat Praktis |
| Pengaruh Media       | 89,2       | 89,2 | 87,1 | 88,5          | Sangat Praktis |
| Rata-rata (%)        | 89,4       | 89,6 | 89,9 | 89,6          | Sangat Praktis |

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh rata-rata uji coba kelompok besar adalah 89,6% yang berarti media pembelajaran untuk setiap aspek yang dinilai dikategorikan sangat praktis. Tidak terdapat perbaikan dalam uji coba kelompok bear. Selanjutnya dilakukan tahap Disseminate. Pada tahap

ini media pembelajaran di-upload dalam link *Google Drive* yakni <https://bit.ly/MediaKartematika> untuk dibagikan kepada guru dan siswa sehingga dapat di sebarluaskan dengan mudah. Dalam link tersebut terdapat 3 file yaitu Media Kartematika, Lembar Pendamping Media, dan Panduan Install Media. Dalam folder Media Pembelajaran Kartematika terdapat aplikasi yang bisa diunduh di smartphone android dan dalam terdapat buku panduan yang bisa digunakan sebelum memulai penggunaan aplikasi Kartematika.

Peneliti melakukan evaluasi untuk menilai kelebihan dan kelemahan pada media pembelajaran. Salah satu kelebihan yang ditemukan peneliti adalah media pembelajaran ini dapat digunakan dimana saja dan kapan saja tanpa jaringan internet, sehingga jika sedang ada terjadi keterbatasan ruang dan waktu seperti saat pandemi, siswa masih tetap dapat memperoleh pembelajaran yang menarik melalui media pembelajaran ini dan tidak perlu menghabiskan banyak kuota internet. Adapun kelemahan dalam media pembelajaran ini adalah aplikasi ini hanya bisa di-install pada smartphone android, belum bisa di-install pada smartphone sistem iOS karena android bersifat open source yang artinya memberikan kebebasan para pengembang untuk menciptakan aplikasi (Anggraeni & Kustijono, 2013), sehingga memudahkan pengguna dalam pembuatan dan pemasangan aplikasi pada smartphone.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran Kartematika berbasis aplikasi Android yang bertujuan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi koordinat Kartesius. Berdasarkan hasil validasi oleh tiga ahli, media pembelajaran ini memperoleh skor rata-rata validitas sebesar 93,6%, yang dikategorikan sebagai sangat valid. Uji coba kelompok kecil dengan enam siswa menghasilkan tingkat praktikalitas sebesar 91,4%, sedangkan uji coba kelompok besar dengan 20 siswa mencapai praktikalitas sebesar 89,6%, keduanya masuk dalam kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memenuhi kriteria validitas dan praktikalitas, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar penelitian sejenis mengeksplorasi aspek lain dalam pembelajaran matematika, seperti efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa, atau mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android pada materi matematika lainnya maupun pada jenjang pendidikan yang berbeda untuk memperluas dampak positifnya dalam dunia pendidikan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mulyani, A., Indah, E. K., & Satria, A. P. (2018). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa SMP pada materi bentuk aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(2), 8.

- Nurhayati, D., Rahmawati, D., & Farida, N. (2021). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android pada materi segi empat dan segitiga siswa kelas VII. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–24.
- Putra, H. D., & dkk. (2018). Kemampuan pemahaman matematis siswa SMP di Bandung Barat. *Jurnal Pengajaran dan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 11(1), 21.
- Rusman. (2012). *Belajar dan pembelajaran berbasis komputer: Mengembangkan profesionalisme guru abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Septiyani, E., & Apriyanto, M. T. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android untuk tingkat SMP. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Trianto. (2011). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wati, D. K. (2022). Pengembangan bahan ajar matematika berbantuan FlipHtml5 untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi koordinat Kartesius (Skripsi). Universitas Riau.
- Zevika, M., Yarman, & Yerizon. (2012). Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Padang Panjang melalui pembelajaran kooperatif tipe think pair share disertai peta pikiran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 45–50.