

Pengembangan Board Game Catur Matematika Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Matriks Serta Barisan Dan Deret

Farah Dita Auliya

Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Dian Oktaviani

Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Siti Ilmatul Ummah

Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Alamat : Jl. Raya Tengah No. 80, RT 006/RW 01, Gedong, Kec. Ps.Rebo, Kota Jakarta Timur

Korespondensi penulis: farahditaauliya@gmail.com

Abstract; *Nowadays, technological developments are very fast and sophisticated. This development has an impact on interactive learning in schools. Therefore, learning media is needed that is in line with the development of this technology. The goal is to make students more enthusiastic again. The aims of this research are: (1) to determine students' activeness in teaching and learning activities in mathematics for class XI students at SMAS Budaya Jakarta. (2) can produce interactive learning through this board game learning media with matrix material and rows and rows for class XI students at SMAS Budaya Jakarta. This development research method uses the ADDIE model analysis steps (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) because this step has an innovative and systematic system, thereby enabling researchers to achieve research objectives.*

Keyword: Mathematics Learning Media, Mathematical Chess, Board Game

Abstrak; Pada zaman sekarang perkembangan teknologi sangat cepat dan canggih. Perkembangan ini berdampak terhadap pembelajaran interaktif di sekolah. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang selaras dengan perkembangan teknologi ini. Tujuannya agar membuat siswa menjadi lebih bersemangat kembali. Tujuan penelitian ini, adalah : (1) mengetahui keaktifan siswa dalam kegiatan belajar mengajar pelajaran matematika untuk peserta didik kelas XI SMAS Budaya Jakarta. (2) dapat menghasilkan pembelajaran yang interaktif melalui media pembelajaran board game ini dengan materi matriks serta barisan dan deret untuk peserta didik kelas XI SMAS Budaya Jakarta. Metode penelitian pengembangan ini menggunakan langkah-langkah analisis model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) karena langkah ini memiliki sistem yang inovatif dan sistematis, sehingga membuat peneliti mencapai tujuan penelitian.

Kata kunci : Media Pembelajaran Matematika, Catur Matematika, Board Game.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sesuatu hal yang penting untuk dapat mewujudkan manusia yang berilmu, berbudaya bertakwa serta mampu bersaing menghadapi tantangan di era globalisasi ini. Dengan Pendidikan akan melahirkan bibit-bibit baru yang cerdas serta mempunyai kompetensi dan skill untuk dapat dikembangkan di tengah-tengah masyarakat. Menurut pendapat (Priatna, 2004) dalam (Melynia, dkk, 2021) Pendidikan merupakan sebuah usaha untuk pengembangan kualitas diri manusia dalam segala aspek. Menurut M.J. Langeveld dalam (Iskandar, dkk, 2019) Pendidikan merupakan bimbingan atau pertolongan yang diberikan oleh orang dewasa kepada perkembangan anak untuk mencapai kedewasaan dengan tujuan agar anak cukup dalam melaksanakan tugas hidupnya sendiri tanpa bantuan dari orang lain. Kemudian Pendidikan secara luas diartikan juga sebagai proses perubahan sikap dan tingkah laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan (Poerwadarminta, 1985) dalam (Melynia, dkk, 2021).

Menurut (Soyomukti, 2015) dalam (Khoerunnisa, dkk, 2022) Pendidikan adalah segala bentuk pengalaman belajar yang berlangsung dalam segala lingkungan dan sepanjang hidup. Pendidikan dapat mempengaruhi pertumbuhan individu dalam kehidupan sehari-hari. Menurut beberapa pandangan para ahli yang lain tentang Pendidikan, (Carter V. Good, 1985) dalam (Rahman, dkk, 2022) ilmu Pendidikan adalah suatu bangunan pengetahuan sistematis yang mencakup aspek-aspek kuantitatif dan objektif dari proses pembelajaran. (Driyarkara 1980) dalam (Rahman, dkk, 2022) ilmu Pendidikan adalah pemikiran ilmiah yang bersifat kritis serta memiliki metode yang tersusun secara sistematis tentang Pendidikan. Menurut Kohnstamm dan Gunning, Pendidikan adalah suatu pembentukan hati nurani manusia dan penentuan diri secara etis dan sesuai dengan hati nurani seseorang. Menurut Ki Hajar Dewantara (Bapak Pendidikan Nasional Indonesia) menjelaskan bahwa Pendidikan yaitu menuntun segala kekuatan kodrat yang ada pada anak-anak agar mereka dapat sebagai manusia dan anggota masyarakat yang mencapai keselamatan dan kebahagiaan setinggi-tingginya.

Untuk dapat mewujudkan Pendidikan yang di inginkan terdapat faktor penentu, salah satunya adalah kemampuan guru menggunakan media pembelajaran dan proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Menurut (Trianto, 2010) dalam (Titu, 2015) pembelajaran adalah aspek

kegiatan yang kompleks dan tidak dapat dijelaskan sepenuhnya. Pembelajaran dapat di definisikan sebagai suatu system atau proses membelajarkan subjek didik/pembelajar yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dievaluasi secara sistematis agar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Komalasari, 2010) dalam (Faizah, dkk, 2017). Menurut (Surya, 2004) dalam (Sarnoto, dkk, 2012) pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku secara menyeluruh. (Ningrum, dkk, 2015) mengatakan proses pendidikan tidak pernah terlepas dari kegiatan belajar dan pembelajaran didalam kelas, pembelajaran merupakan aktifitas interaksi edukatif antara pembelajar dengan peserta didik dengan didasari oleh adanya tujuan baik berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Menurut (Leonard, dkk, 2017) Pembelajaran yang baik dan efektif yaitu pembelajaran yang aktif, kreatif, edukatif, interaktif, serta menyenangkan.

Definisi media pembelajaran (Mahnun, 2012) menyebutkan bahwa media merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran penerima pesan tersebut. Media pembelajar itu sendiri berasal dari Bahasa Latin “medium” yang berarti “perantara”. Menurut (Steffi Adam, dkk, 2015) dalam (Firmadani, 2020) mengatakan bahwa media pembelajaran adalah segala proses pembelajaran baik secara fisik maupun teknis yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam Menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa. Menurut (Ruth Lautfer, 1999) dalam (Tafonao, 2018) bahwa media pembelajaran adalah salah satu alat bantu mengajar bagi guru untuk menyampaikan materi pengajaran, meningkatkan perhatian siswa dalam proses pembelajaran. Sedangkan menurut (Usman, dkk, 2002) dalam (Ramli, 2015) menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan sesuatu yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan audien (siswa) sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya.

Media pembelajaran memiliki berbagai jenis dan macamnya. Adanya media pembelajaran dari paling kecil dan sederhana yang dapat didapatkan dengan harga yang murah hingga media pembelajaran yang canggih dan memiliki harga yang cukup mahal. Ada media yang dapat dibuat oleh kita sendiri dan juga ada media pembelajaran yang dihasilkan oleh pabrik. Media pembelajaran juga ada yang sudah tersedia di dalam lingkungan sekitar dan langsung dapat dimanfaatkan, ada pula media pembelajaran yang harus dirancang secara khusus untuk memenuhi keperluan pembelajaran.

Beragam media pembelajaran yang ada ini kenyataannya dalam kegiatan belajar mengajar tidak banyak jenis media yang biasa digunakan oleh pengajar. Beberapa media yang akrab digunakan oleh hampir semua pengajar dan yang biasa mereka gunakan adalah berupa media pembelajaran berjenis media cetak. Namun, tidak sedikit juga pengajar yang memanfaatkan jenis media pembelajaran lainnya selain dari seperti media yang memanfaatkan visual berupa gambar, model, dan obyek-obyek kasat mata lain. Media pembelajaran juga ada yang memanfaatkan audio yang masih jarang digunakan oleh sebagian pengajar meskipun sudah tidak asing lagi, seperti kaset audio, radio, VCD, dan lainnya.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari beberapa jenis media pembelajaran. Dalam sebuah media pembelajaran yang memanfaatkan suara, didapatkan kelebihan-kelebihan, seperti: Dapat memusatkan perhatian dan mempertahankan pemusatan perhatian, harga yang relatif murah, mudah dipindahkan, bisa mengatasi masalah waktu jika digunakan bersama-sama, dapat mengembangkan daya imajinasi anak, dan juga merangsang anak untuk dapat berpartisipasi aktif. Media pembelajaran berjenis suara ini juga memiliki berbagai kekurangan, seperti: Sifat komunikasinya hanya satu arah, guru terkadang tidak dapat mengontrol sepenuhnya, dalam penggunaan radio jadwal siaran dengan jadwal pelajaran sering menimbulkan masalah. Selain itu, media pembelajaran yang berupa media cetak juga memiliki kelebihan-kelebihan, seperti: Siswa dapat tidak mudah tertinggal dalam memahami materi, siswa dapat mengulangi materi dalam media cetak, perpaduan antara teks dengan gambar dapat menambah daya tarik serta dapat memperlancar pemahaman informasi, media cetak dapat direproduksi dengan ekonomis dan didistribusikan dengan mudah. Adapun berbagai kekurangan dari media cetak adalah: Sulitnya menampilkan gerakan dalam halaman media, biaya pencetakan yang mahal jika menampilkan ilustrasi gambar yang berwarna-warni, proses pencetakan yang memakan waktu, media cetak dapat cepat rusak atau hilang. Media pembelajaran berupa objek fisik juga memiliki berbagai kelebihan sebagai berikut: Membantu siswa dalam menghubungkan pengetahuan yang baru didupakannya dengan pengetahuan yang sudah dipelajarinya, membantu siswa membentuk dan menginternalisasi representasi masalah atau tugas, membantu siswa mengidentifikasi persamaan antara masalah baru dan pengalaman yang lalu yang berisikan masalah serupa, siswa dapat bereksplorasi. Kekurangan dalam media pembelajaran berupa objek fisik berupa: Siswa akan lebih cepat bosan, tidak efektif penyampaiannya jika terlalu banyaknya audiens, siswa akan sulit memahami.

Salah satu media pembelajaran yang cukup populer untuk digunakan dalam pembelajaran matematika adalah catur. Catur dijadikan sebagai sebuah mata kurikulum pembelajaran di negara-negara maju seperti Swiss, Inggris, Amerika Serikat dan lain-lain. Menurut Dr, Roberts C. Ferguson dalam penelitiannya bahwa anak yang senantiasa bermain catur maka akan meningkatkan pengetahuan dan kestabilan otaknya serta dengan mudah mempelajari matematika dan membaca. Catur sering digunakan sebagai salah satu cabang olahraga dan pertandingan, lalu sekarang juga digunakan sebagai salah satu media pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, maka kami tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan membuat salah satu media pembelajaran matematika dengan berbasis permainan catur berjudul “**Catur Matematika**”.

METODE PENELITIAN

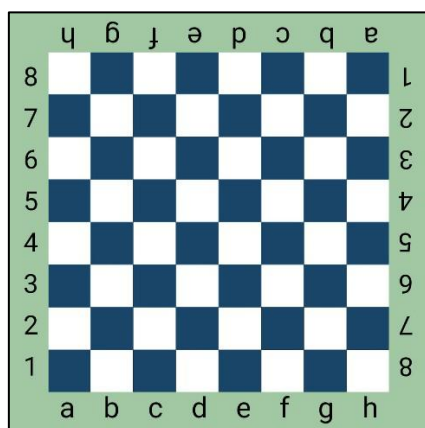
Metode penelitian adalah cara yang digunakan dalam penelitian agar mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Hernawati, dkk, 2016). Metode penelitian pengembangan ini menggunakan ADDIE model yang banyak digunakan peneliti terdahulu. ADDIE merupakan singkatan dari analyze (analisis), design (desain), development (pengembangan), implementation (implementasi), evaluation (evaluasi).

Pada tahap analisis, peneliti menganalisis situasi belajar siswa SMA melalui wawancara dengan guru matematika. Setelah mengetahui kondisi lapangan, peneliti dapat membuat solusi dari permasalahan yang ada di lapangan. Masuk ke tahap design, yaitu peneliti merancang produk dalam bentuk permainan untuk menambah daya tarik siswa terhadap pelajaran matematika. Tahap development atau pengembangan dilakukan pengujian produk ke ahli materi yaitu guru matematika SMA dan ahli media yaitu dosen di bidang media pembelajaran. Pengujian ini berfungsi untuk mengembangkan produk agar menjadi bahan ajar yang sesuai dengan pembelajaran. Selanjutnya tahap implementation, peneliti mengimplementasikan atau menerapkan produk yang sudah dikembangkan sebagai media pembelajaran secara langsung, dengan cara mengujicobakannya kepada siswa SMA kelas XI. Tahap terakhir yaitu tahap evaluation, peneliti mengevaluasi atau menilai setiap langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan selama penelitian.

HASIL

Dari metode ADDIE, peneliti mewawancarai pakar materi yaitu guru matematika SMA yang sudah berpengalaman selama lebih dari sepuluh tahun. Guru pertama dari SMAS Budaya Jakarta yaitu Pak Rizal, guru kedua dari MAN 18 Jakarta yaitu Bu Faridah. Pada saat wawancara Pak Rizal mengatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika itu sebagai penyusun kerangka berpikir, membangun pemikiran yang konsisten, proses pengerjaan matematika yang tepat dan cermat dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dan juga siswa dapat mengetahui dasar-dasar materi matematika. Sedangkan menurut Bu Faridah tujuan pembelajaran matematika itu luas, salah satunya matematika dibutuhkan dalam kehidupan, karena matematika ilmu dasar yang terintegrasi di beberapa pelajaran. Adapun materi yang sulit dipahami siswa menurut para pakar yaitu matriks, barisan dan deret. Kemudian saran dari kedua guru yaitu peneliti diharap membuat media pembelajaran dengan permainan yang semenarik mungkin sehingga rasa ingin tahu dan rasa ingin mencoba para siswa meningkat. Dari rasa ingin tahu yang tinggi, siswa mulai mencoba memahami serta menyelesaikan soal, sampai akhirnya menjadi paham materi yang dianggap sulit. Selain itu, peneliti diharapkan dapat mendekatkan siswa terhadap sub materi, tiap-tiap tema pembelajaran dibuatkan dalam bentuk permainan agar penyampaian materi lebih mudah.

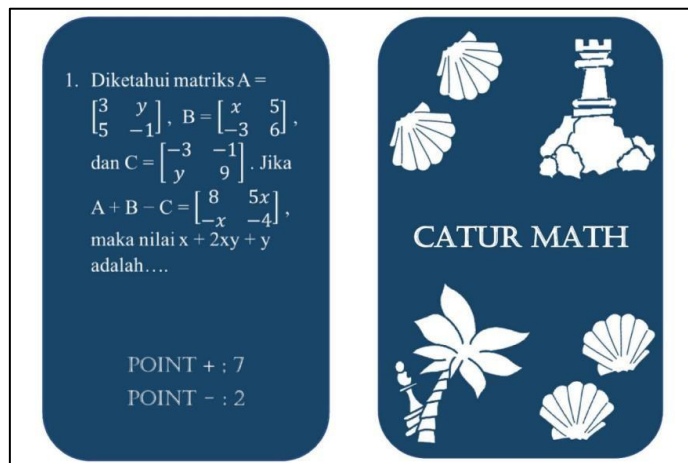
Setelah tahap analisis yang dilakukan, peneliti sepakat membuat board game catur matematika dengan materi matriks, barisan dan deret. Selanjutnya pembuatan desain board game catur matematika, saran dari pakar media yaitu Bapak Dr. Hasbullah, S.Si., M.Pd. adalah mengubah warna papan catur yang biasa, dengan kombinasi warna lain dan buah catur yang biasa digunakan juga diubah menjadi lebih menarik.



Gambar 1. Papan catur matematika

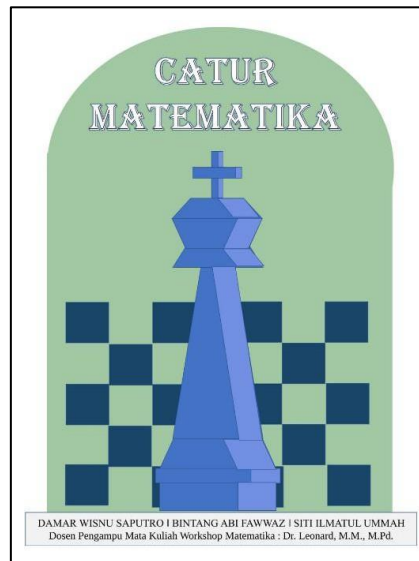


Gambar 2. Buah catur matematika

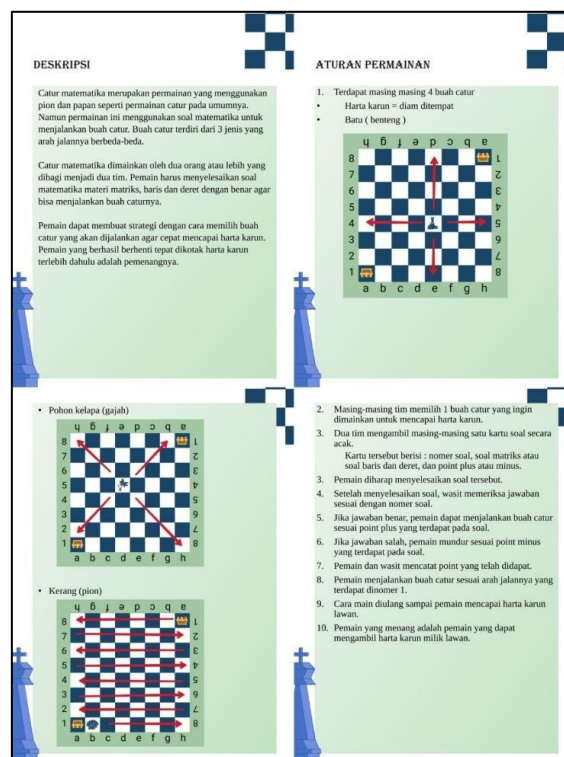


Gambar 3. Kartu catur matematika

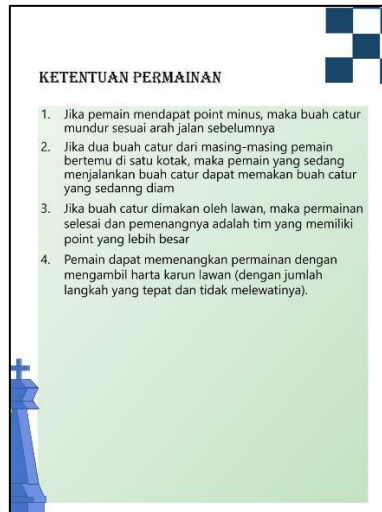
Gambar 1, 2, dan 3 merupakan perlengkapan board game catur matematika yang dibuat gambar atau paduan warna bertema pantai dengan tujuan agar menarik perhatian siswa untuk memainkannya.



Gambar 4. Cover buku panduan



Gambar 5. Deskripsi dan aturan permainan



Gambar 6. Ketentuan permainan

RINGKASAN MATERI Matriks

Pengertian

- Matriks adalah susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun dalam baris dan kolom, serta ditempatkan dalam tanda kurung (Kurang biasa atau kurung siku).
- Bilangan yang tersusun dalam matriks disebut elemen/unsur matriks.
- Baris** adalah susunan bilangan-bilangan yang mendatar (horizontal).
- kolom** adalah susunan bilangan-bilangan yang tegak (vertikal).
- Ordo matriks adalah banyaknya elemen baris dan banyaknya elemen kolom dari suatu matriks.

Contoh jenis-jenis matriks:

$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks nol

$B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks baris

$C = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks kolom

$D = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks persegi

$E = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks diagonal

$F = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 5 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks segitiga atas

$G = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 4 & 3 & 0 \\ 11 & 8 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks segitiga bawah

$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow$ matriks identitas

Operasi matriks

Penjumlahan dan pengurangan

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} g & h & i \\ j & k & l \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a+g & b+h & c+i \\ d+j & e+k & f+l \end{bmatrix}$$

Perkalian skalar

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} g & h & i \\ j & k & l \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a+g & b+h & c+i \\ d+j & e+k & f+l \end{bmatrix}$$

Perkalian 2 matriks

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} a.e + b.h & a.f + b.i & a.g + b.j \\ c.e + d.h & c.f + d.i & c.g + d.j \end{bmatrix}$$

Transpose matriks

$$A = \begin{bmatrix} p & q & r \\ s & t & u \end{bmatrix}, \text{ maka } A^t = \begin{bmatrix} p & s \\ q & t \\ r & u \end{bmatrix}$$

Determinan matriks

$$\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = a.d - b.c$$

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = a \begin{vmatrix} e & f \\ h & i \end{vmatrix} - b \begin{vmatrix} d & f \\ g & i \end{vmatrix} + c \begin{vmatrix} d & e \\ g & h \end{vmatrix}$$

Invers matriks

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \times \text{Ad}A, \text{ dengan syarat } |A| \neq 0$$

Jika $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \times \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$, dengan $|A| \neq 0$

Gambar 7. Ringkasan materi matriks

RINGKASAN MATERI BARISAN DAN DERET

Pengertian

- Barisan merupakan suatu runtutan angka atau bilangan dari kiri ke kanan dengan pola serta aturan tertentu.
- deret merupakan jumlah dari suku-suku pada barisan.
- Barisan aritmetika merupakan barisan bilangan yang memiliki beda atau selisih tetap antara dua suku yang berurutan.
- Barisan geometri merupakan barisan bilangan dimana dua suku yang berurutan memiliki **perbandingan** yang sama. Perbandingan pada barisan geometri disebut sebagai **rasio** (r).

Contoh barisan aritmatika

4, 7, 10, 13, 16, 19, ...
+3 +3 +3 +3 +3

120, 115, 110, 105, 100, ...
-5 -5 -5 -5

Contoh barisan deret

2, 6, 18, 54, 162, ...
×3 ×3 ×3 ×3 ×3

2500, 500, 100, 20, 4, ...
× $\frac{1}{5}$ × $\frac{1}{5}$ × $\frac{1}{5}$ × $\frac{1}{5}$ × $\frac{1}{5}$

RUMUS

Menentukan suku ke-n barisan aritmatika

$$U_n = a + (n - 1) \cdot b$$

$$b = U_n - U_{n-1}$$

Keterangan:
 U_n = suku ke-n
 a = suku pertama
 b = beda / selisih
 n = banyaknya suku

Menentukan jumlah n suku pertama barisan aritmatika

$$S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$$

atau

$$S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$$

Keterangan:
 S_n = jumlah n suku pertama
 U_n = suku ke-n
 a = suku pertama
 b = beda / selisih
 n = banyak suku

Menentukan suku ke-n barisan geometri

$$U_n = a \cdot r^{n-1}$$

$$r = \frac{U_{n+1}}{U_n}$$

Keterangan:
 U_n = suku ke-n
 a = suku pertama
 r = rasio
 n = banyaknya suku

Menentukan jumlah n suku pertama barisan geometri

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r < 1$$

atau

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r > 1$$

Keterangan:
 S_n = jumlah n suku pertama
 U_n = suku ke-n
 a = suku pertama
 b = beda / selisih
 n = banyak suku

Gambar 8. Ringkasan materi barisan dan deret

PERTANYAAN

- Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & y \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} x & 5 \\ -3 & 6 \end{bmatrix}$, dan $C = \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ y & 9 \end{bmatrix}$. Jika $A + B - C = \begin{bmatrix} 8 & 5x \\ -x & -4 \end{bmatrix}$, maka nilai $x + 2xy + y$ adalah...
- Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 - 3b \\ -1 & -6 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2a & b - 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, dan $C = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$. Jika $A + B = C$, maka nilai $a + b$ adalah...
- Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2m & -3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} n+1 & 3 \\ m & 0 \end{bmatrix}$, dan $C = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$. Jika C^T adalah transpos dari C dan $A + B = C^T$, nilai dari $3m + 2n = \dots$
- Diketahui persamaan matriks $3 \begin{bmatrix} 5 & x \\ y & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -6 & x - 4 \\ 3 - y & -7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 8 \\ 13 & 5 \end{bmatrix}$. Nilai $2x - y$ adalah ...
- Diketahui $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 2 \\ 0 & -2 & 4 \\ -1 & -6 & 3 \end{pmatrix}$. Nilai $\det(A) = \dots$
- Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ dan $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$. Matriks $(A - I)^T$ adalah matriks singular untuk nilai $k = \dots$
- Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & x \end{pmatrix}$. Jika $K_{21} = -8$, maka nilai x yang memenuhi adalah...
- Jika matriks $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & -3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, nilai dari M_{11} adalah...
- Tentukan $3A$ dari matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
- Jika $A = \begin{bmatrix} k & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ memenuhi $(A + B)^2 = A^2 + AB + B^2$, maka nilai k adalah ...
- Tentukan AB dari matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 17 & 8 \end{bmatrix}$
- Nuha membeli 5 buku tulis dan 3 bolpoin di toko Murah dengan membayar Rp27.500,00. Anin membeli 4 buku tulis dan 2 bolpoin yang sama di toko Murah dengan membayar Rp21.000,00. Jika harga sebuah buku tulis x rupiah dan harga sebuah bolpoin y rupiah, maka persamaan matriks yang sesuai dengan permasalahan tersebut adalah...

- Panjang suatu persegi panjang adalah $\frac{2}{3}$ dari lebarnya. Jika lebar dari persegi panjang tersebut ditambah 3 cm, nilai panjang dan lebarnya menjadi sama. Jika x dan y masing-masing menyatakan panjang dan lebar persegi panjang, maka matriks berikut yang bersesuaian untuk menentukan nilai panjang dan lebarnya adalah...
- Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ dan matriks $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -2 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$ serta B^T adalah transpos dari matriks B. Hasil dari $A^2 + B^T = \dots$
- Diketahui matriks $P^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ dan matriks $Q = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ Hasil dari $(PQ^{-1})^{-1} = \dots$
- Rumus umum suku ke-n untuk barisan aritmetika $-1, 1, 3, 5, 7, \dots$ adalah
- Diketahui barisan aritmetika $4, 1, -2, -5, \dots$. Suku ke-10 barisan tersebut adalah...
- Suku ke-n suatu barisan bilangan dirumuskan $U_n = 15 - 3n$. Suku ke-15 dari barisan tersebut adalah...
- Diketahui suku ke-5 dan suku ke-9 dari suatu barisan bilangan aritmetika adalah 18 dan 6. Suku ke-3 barisan tersebut adalah...
- Diketahui barisan aritmetika dengan $U_5 = 17$ dan $U_{10} = 32$. Suku ke-20 adalah...
- Dari suatu deret aritmetika, diketahui suku pertama adalah 20 dan suku keenam adalah 40. Jumlah sepuluh suku pertama dari deret tersebut adalah...
- Diketahui barisan aritmetika dengan beda positif memiliki suku tengah 17. Apabila jumlah n suku pertama barisan aritmetika tersebut adalah 221 dan selisih antara suku ke-n dengan suku pertama adalah 24, maka suku pertama barisan tersebut adalah...
- Pada barisan aritmetika, nilai suku ke-25 tiga kali nilai suku ke-5. Suku yang bernilai dua kali suku pertama adalah suku ke-...
- Jika U_n menyatakan suku ke-n suatu barisan aritmetika dan $U_6 - U_8 + U_{10} - U_{12} + U_{14} = 20$, maka jumlah 19 suku pertama barisan tersebut adalah...

- Misalkan U_n adalah suku ke-n suatu barisan aritmetika. Jika $U_{k+2} = U_2 + k \cdot U_{16} - 2$, maka nilai dari $U_6 + U_{12} + U_{18} + U_{24} = \dots$
- Jika suku pertama barisan aritmetika adalah -2 dengan beda 3, S_n adalah jumlah n suku pertama barisan aritmetika tersebut, dan $S_{n-2} = 68$, maka nilai n adalah...
- $U_2 + U_{15} + U_{40} = 165$. Tentukan nilai $U_{19} \dots$
- Dalam suatu deret aritmetika, jumlah suku ke-3 dan ke-5 adalah 14, sedangkan jumlah 12 suku pertamanya adalah 129. Jika suku ke-n adalah 193, nilai $n = \dots$
- Jumlah bilangan genap antara 1 dan 101 yang tidak habis dibagi 3 adalah ...
- Jumlah 20 suku pertama suatu deret aritmetika ialah 500. Jika suku pertama ialah 5, maka suku terakhir deret itu adalah...

Gambar 9. Soal matriks, barisan dan deret

Setelah membuat desain dan mencetak produk board game catur matematika, peneliti melakukan pengembangan melalui uji validasi pakar materi dan pakar media. Hasil validasi kedua pakar mengatakan bahwa produk sudah cukup baik untuk menjadi media pembelajaran siswa SMA kelas XI.

Hasil Validasi Ahli Materi						
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	5	4	3	2	1
Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	Kompetensi dasar disampaikan secara jelas di dalam media	✓				
	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar	✓				
	Tujuan pembelajaran sesuai dengan materi	✓				
Kesesuaian dengan materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan materi yang diajarkan	✓				
	Kesesuaian media dengan materi pembelajaran	✓				
Ketepatan isi materi	Materi disampaikan secara jelas di dalam media	✓				
	Contoh yang disampaikan secara jelas di dalam media	✓				
Relevansi materi dengan peserta didik	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓				
	Kelengkapan materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran cukup untuk bekal siswa mempelajari materi selanjutnya	✓				
Kelengkapan dan kualitas bahan belajar	Cakupan soal sesuai dengan materi	✓				
	Tingkat kesulitan soal kuis sesuai materi		✓			
Kemudahan untuk dipahami	Kesesuaian ilustrasi soal kuis yang disajikan dalam sesuai dengan materi yang disampaikan di dalam media	✓				
Kejelasan uraian	Soal kuis yang disajikan mudah dipahami		✓			
	Pembahasan soal kuis yang disampaikan dapat dipahami	✓				
Kekomunikatifan bahasa	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
Pemberian motivasi belajar	Media pembelajaran menjadi motivasi dalam belajar	✓				
	Media efektif meningkatkan motivasi belajar	✓				
Bersifat interaktif	Keinginan untuk terus belajar menggunakan media pembelajaran berbasis permainan	✓				
	Media pembelajaran bersifat interaktif	✓				

Gambar 10. Hasil validasi pakar materi

No	Kritik dan saran pakar materi
1.	Penggunaan diksi soal diperbaiki sesuai dengan bahasa matematika
2.	Usahakan kolaborasi soal cerita

Tabel 1. Kritik dan saran pakar materi

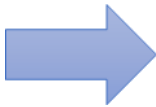
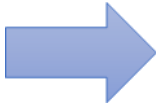
Hasil Validasi Ahli Media						
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	5	4	3	2	1
Kejelasan teks	Teks dapat dibaca dengan baik	✓				
Tata letak teks	Penempatan teks disusun secara baik	✓				
Huruf	Huruf mudah dibaca	✓				
	Font yang digunakan dalam media pembelajaran menarik		✓			
Komunikatif	Menggambarkan materi yang dipelajari		✓			
	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami		✓			
	Media pembelajaran bersifat interaktif		✓			
Efisiensi	Keefektifan dalam penggunaan media pembelajaran		✓			
	Keefisienan dalam pengembangan media pembelajaran		✓			
Tata letak gambar	Pemilihan gambar yang menarik		✓			
	Gambar tidak mengganggu materi		✓			
	Pengaturan tata letak gambar sesuai		✓			
	Keseimbangan proporsi gambar		✓			
Warna yang digunakan	Tampilan warna pada media pembelajaran disajikan secara baik		✓			
Tampilan media	Desain tampilan media pembelajaran disajikan secara baik		✓			
Kejelasan petunjuk	Kejelasan petunjuk penggunaan media		✓			
	Keterangan tombol navigasi dinyatakan dengan jelas		✓			
Mudah dikelola	Mudah dikelola		✓			
	Mudah dalam penyimpanan		✓			
Penggunaan media	Media pembelajaran mudah digunakan		✓			

Gambar 11. Hasil validasi pakar media

No	Kritik dan saran pakar media
1.	Gambar harus menyesuaikan materi

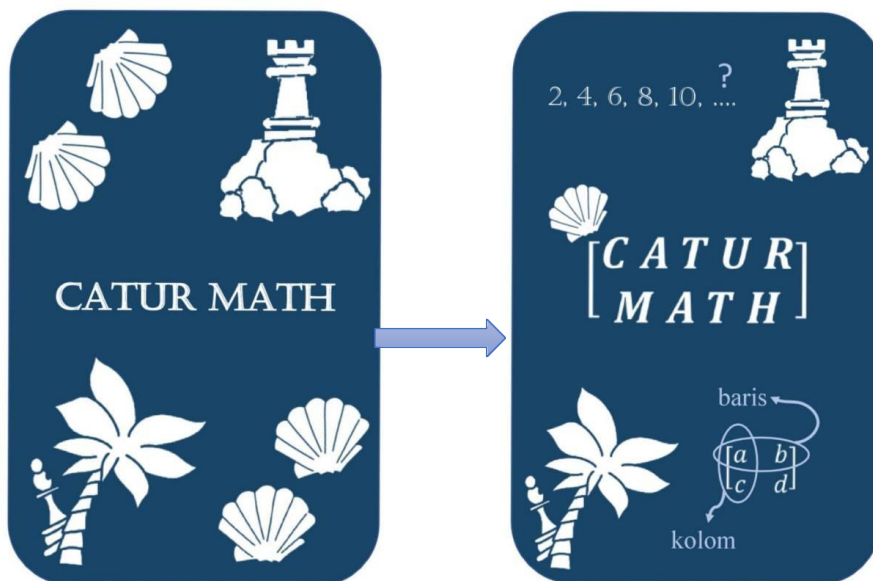
Tabel 2. Kritik dan saran pakar media

Dari kritik saran yang diberikan oleh pakar materi, peneliti mengubah dua buah soal yang dirasa bahasanya kurang dimengerti oleh siswa, diubah menjadi soal yang tingkatannya lebih mudah dan satu soal lainnya diubah menjadi soal cerita.

7. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$. $\begin{pmatrix} 1 & 4 & x \end{pmatrix}$. Jika $K_{21} = -8$, maka nilai x yang memenuhi adalah...		7. Diketahui matriks $A :$ $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 4 & x \end{pmatrix} = -8$, maka nilai x yang memenuhi adalah...
8. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & -3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, nilai dari M_{11} adalah...		8. Seorang petani jeruk memetik jeruknya setiap hari, dan mencatat banyaknya jeruk yang dipetik. Ternyata banyaknya jeruk yang dipetik pada hari ke-n memenuhi rumus $U_n = 50 + 25n$. Jumlah jeruk yang telah dipetik selama 10 hari yang pertama adalah ...

Tabel 3. Perubahan soal

Saran dari pakar media yaitu mengganti gambar dibelakang kartu agar sesuai dengan materi yang dibawakan.



Gambar 12. Perubahan desain kartu soal

Setelah produk dikembangkan, peneliti melanjutkan tahap implementasi dengan melakukan uji coba produk terhadap siswa kelas XI SMAS Budaya Jakarta.



Gambar 13. Uji coba catur matematika kepada siswa

Diawal uji coba, siswa terlihat penasaran dan menyambut dengan antusias kegiatan ini. Walaupun terlihat pusing saat mengerjakan soal, siswa mampu menjawab beberapa soal dengan benar, menentukan strategi untuk memenangkan permainan dan semangat mengejar tim lawan. Setelah diberi pertanyaan mengenai kesan dan pesan bermain board game catur matematika, siswa menjawab bahwa permainan ini sangat menyenangkan dan seru, selain itu siswa mengatakan bahwa permainan ini merupakan hal baru bagi mereka.

Dari seluruh kegiatan yang telah dilakukan, peneliti mengembangkan produk catur matematika yang dinilai cukup baik, berikut produk akhir catur matematika



Gambar 14. Produk akhir catur matematika

PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk sebagai media pembelajaran berbasis permainan, yaitu catur matematika. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan metode model ADDIE untuk mencapai tujuan yang diharapkan oleh para pakar materi dan pakar media. Setelah melakukan implementasi produk catur matematika terhadap siswa SMAS Budaya Jakarta. Produk pengembangan ini dikategorikan baik karena dapat menarik minat siswa terhadap pelajaran matematika yang dianggap sulit untuk dimengerti, hal ini sejalan dengan pendapat (Abdurrahman, 2003) dalam (Syahputra, dkk, 2013) mengatakan dari banyaknya mata pelajaran yang diajarkan di sekolah, matematika merupakan mata pelajaran yang dianggap paling sulit bagi para siswa, baik siswa yang tidak berkesulitan dalam belajar, terlebih lagi bagi siswa yang berkesulitan dalam belajar.

Selain itu, produk pengembangan catur matematika ini juga memiliki cara main yang mudah dimengerti oleh siswa, memiliki desain gambar dan warna yang menarik perhatian siswa untuk memainkannya, produk catur matematika ini juga dapat dimainkan dengan tiga cara yang berbeda sesuai dengan buah catur yang dipilih oleh tiap-tiap pemain yang menjadikan permainan tidak membosankan dan bervariasi, hal ini dapat melatih kreatifitas siswa dalam merancang

strategi permainan serta melatih kerjasama antara tim untuk memenangkan permainan. Keunggulan lain dari produk catur matematika adalah dapat diterapkan diberbagai materi, tidak hanya materi matriks, barisan dan deret saja.

Dalam pengembangan media papan catur (Fani, dkk, 2021) hanya dapat digunakan pada materi KPK dan FPB saja, media pembelajaran ini tidak dapat diterapkan didalam materi mata pelajaran matematika yang lain. Hal ini menjadikan media pembelajarannya tidak bervariasi dan kurang efektif. Berbeda halnya dengan catur matematika peneliti, yang dapat diterapkan diberbagai macam materi pada mata pelajaran matematika lainnya.

(Kencana, dkk, 2021) membuat pengembangan media permainan catur rangka, namun media pembelajaran tersebut tidak diimplementasikan kepada siswa dikarenakan adanya pandemi covid-19. Sehingga media pembelajaran tidak dapat dinilai keefektifannya terhadap siswa. Sebagus apapun media pembelajaran akan percuma jika tidak diuji cobakan secara langsung. Sedangkan media pembelajaran catur matematika sudah diimplementasikan kepada siswa sehingga dapat dinilai apakah media pembelajaran tersebut mencapai tujuan pembelajaran atau tidak.

Pengembangan media pembelajaran catur matematika untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa sekolah dasar yang dilakukan oleh (Pakpahan, ddk, 2014) memiliki desain yang monoton yaitu angka dan kotak kotak saja, media pembelajaran ini dapat membuat siswa bosan dalam kegiatan belajar mengajar. Terlebih lagi media pembelajaran ini diujicobakan kepada siswa sekolah dasar yang umumnya lebih tertarik kepada gambar dan warna yang bervariasi. Jika dibandingkan dengan catur matematika yang telah dibuat oleh peneliti, memiliki perbedaan desain yang jauh lebih menarik yang membuat siswa penasaran dan ingin mencoba memainkan permainan tersebut.

Penggunaan media pembelajaran catur matematika kepada siswa SMA kelas XI menjadikan pembelajaran lebih menarik, membuat siswa lebih aktif dan interaktif dalam kegiatan belajar mengajar dikelas. Selain itu membuat siswa senang saat memainkan catur matematika karena pembelajaran ini berbasis game yang menyenangkan, media pembelajaran ini juga mengedukasi siswa karena adanya ringkasan materi didalam buku panduan. Jadi dapat dikatakan media pembelajaran catur matematika merupakan media pembelajaran yang baik dan efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam mengembangkan media pembelajaran Catur Matematika ini menggunakan metode model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Pengembangan media pembelajaran ini dalam kegiatan belajar mengajar dapat menambah keaktifan dan rasa ketertarikan siswa terhadap materi matriks, barisan, dan deret aritmetika dan geometri sehingga menimbulkan rasa kompetisi antar siswa untuk lebih memahami materi pembelajaran secara efektif. Media pembelajaran Catur Matematika dinilai baik dalam segi desain, cara main dan tingkat materi yang digunakan. Media pembelajaran ini menjadikan pembelajaran Matematika menjadi lebih menyenangkan dan menjadikan siswa interaktif saat pembelajaran dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahman, B. P., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani, Y. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. *Al-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1-8.
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat belajar dan pembelajaran. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 175-185.
- FANI, P. D. (2021). Pengembangan media papan catur materi KPK dan FPB terhadap hasil belajar matematika siswa kelas IV sekolah dasar (Doctoral dissertation, Universitas_Muhammadiyah_Mataram).
- Firmadani, F. (2020). Media pembelajaran berbasis teknologi sebagai inovasi pembelajaran era revolusi industri 4.0. *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93-97.
- Hernawati, E. R., & Ruhidawati, C. (2016). Pengembangan multimedia video pembelajaran pengoperasian mesin jahit industri. *Fesyen Perspektif*, 7(2).
- Iskandar, J. (2019). Implementasi sistem manajemen keuangan pendidikan. *Idaarah*, 3(1), 114-123.
- Kencana, R. T., Usman, H., & Sekaringtyas, T. (2021). Pengembangan media permainan catur rangka materi sistem gerak manusia muatan IPA kelas V sekolah dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 313-321.

- Khoerunnisa, N., Cahyani, A. W., Anggitasari, D., & Zanuar, M. Y. (2022). Pemanfaatan Wattpad sebagai inovasi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi bagi materi menulis cerita pendek di SMP Negeri 1 Padamara. *Jurnal Studi Inovasi*, 2(3), 18-24.
- Leonard, L., & Apriliana, L. (2017). Pengembangan desain pembelajaran matematika sekolah dasar kelas II.
- Mahnun, N. (2012). Media pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37(1).
- Melynia, C., Rasyid, H. A., & Sari, A. P. (2021). Pendidikan dan modernisasi.
- Ningrum, D. S., & Leonard, L. (2015). Pengembangan desain pembelajaran matematika sekolah dasar kelas 1. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3).
- Pakpahan, S. P., & Sapta, A. (2014). Pengembangan media pembelajaran catur matematika untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa sekolah dasar. *UPBJJ-MEDAN Universitas Terbuka*.
- Ramli, M. (2015). Media pembelajaran dalam perspektif Al-Qur'an dan Al-Hadits. *Ittihad Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13(23), 133-134.
- Sarnoto, A. Z. (2012). Belajar dalam perspektif psikologi dan Islam. *Madani Institute*, 1(2), 41-50.
- Syahputra, E., & Armanto, D. (2013). Perbedaan kemampuan penalaran matematika dan pemecahan masalah pada pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan. *Jurnal Paradikma*, 6(2), 109-119.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114.
- Titu, M. A. (2015). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi konsep masalah ekonomi. In *Prosiding Seminar Nasional*, 9, 176-186.