

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA PADA MATERI BARISAN DAN DERET DI KELAS X SMK NEGERI 1 PEMATANGSIANTAR

Dwi Anita Simatupang¹, Rick Hunter Simanungkalit², Yoel Octobe Purba³
dwianitasimatupang717@gmail.com¹, rick.simanungkalit@uhnp.ac.id², joe10habol@gmail.com³
Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi barisan dan deret yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X SMK Negeri 1 Pematangsiantar. Latar belakang penelitian ini berawal dari rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya pada materi barisan dan deret, yang terlihat dari hasil tes diagnostik serta penggunaan LKPD yang masih bersifat rutin, monoton, dan kurang menantang siswa untuk berpikir kritis. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) dengan model pengembangan yang mengacu pada tahapan validasi, uji coba, dan evaluasi. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran, lembar aktivitas siswa, angket respon siswa, serta tes kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki kualitas valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Uji keefektifan juga menunjukkan bahwa: (1) kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan LKPD berada pada kategori baik, (2) aktivitas siswa selama pembelajaran menunjukkan keterlibatan aktif, (3) respon siswa terhadap LKPD berada pada kategori positif, dan (4) terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi barisan dan deret. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD hasil pengembangan ini valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Kata kunci: Pengembangan, Lembar Kerja Peserta Didik, Berpikir Kritis Matematis, Barisan dan Deret

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang sangat penting, tidak hanya dalam bidang ilmu lainnya, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Siswanto & Meiliasari, 2024) Matematika merupakan disiplin ilmu yang sistematis dan logis, yang mempelajari pola hubungan, pola pikir, seni, dan bahasa untuk membantu manusia memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam. Selain itu, matematika juga merupakan ilmu yang berfokus pada konsep-konsep abstrak, yang diwakili oleh angka-angka dan simbol-simbol untuk memaknai ide matematis berdasarkan fakta dan kebenaran. Namun, matematika seringkali dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan oleh siswa, yang memandangnya sebagai sesuatu yang sulit, penuh dengan rumus dan angka. Hal ini seharusnya menjadi perhatian bagi para guru untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, agar dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa.

Pencapaian pembelajaran mata pelajaran matematika sesuai dengan persyaratan kurikulum merdeka yang tercantum dalam (Kemendikbudristek, 2022) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir logis, analitis, sistematis, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kompetensi-kompetensi ini sangat penting agar peserta didik dapat memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan

informasi untuk dapat bertahan dalam situasi yang terus berubah, penuh ketidakpastian, dan kompetitif. Fokus utama dari capaian pembelajaran matematika ini adalah pada pengembangan keterampilan berpikir kritis.

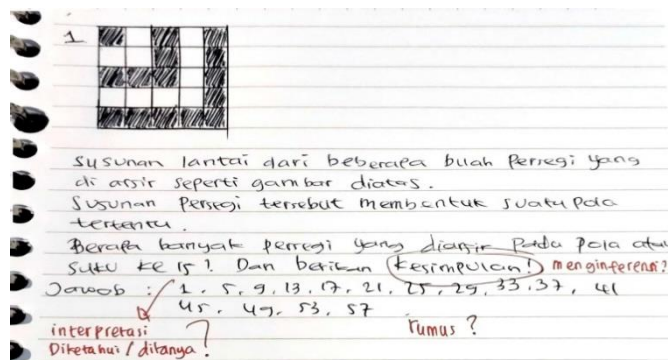
Berpikir kritis merupakan suatu proses kegiatan yang melibatkan pemikiran mendalam atau analisis terhadap apa yang telah diamati, guna menyelesaikan suatu masalah melalui penalaran dan pengambilan keputusan yang tepat (Alvira, 2022). Kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa, dengan kemampuan ini siswa terdorong untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi yang tepat dan tujuan utama dari berpikir kritis adalah untuk mengembangkan serta memperbaiki diri selain itu siswa yang mampu berpikir kritis cenderung lebih unggul, karena mereka dapat mempertahankan pendapatnya dengan baik dan mampu mengkritisi hal-hal yang dianggap tidak sesuai (Ulfatur, dkk, 2022). Menurut Salih (Rani, dkk., 2018), terdapat lima alasan mengapa berpikir kritis sangat penting, yaitu: pertama, berpikir kritis termasuk dalam keterampilan berpikir umum; kedua, berpikir kritis sangat relevan dalam ekonomi pengetahuan modern; ketiga, dapat meningkatkan kemampuan berbahasa dan presentasi; keempat, berpikir kritis dapat meningkatkan kreativitas dan refleksi diri; dan kelima, dengan berpikir kritis, kita dapat menggunakan daya nalar yang didasarkan pada bukti empiris. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis sangatlah penting untuk dicapai siswa disekolah, karena kemampuan berpikir kritis merupakan alat untuk mengukur sejauh mana siswa dalam menguasai materi yang diajari oleh guru terutama dalam pelajaran matematika (Gultom, Tambunan & Purba, 2024)

Selain itu menurut Facione (Rani dkk., 2018), terdapat beberapa indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Namun, kenyataannya, kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah jika dilihat dari indikator-indikator tersebut. Menurut Pertiwi (2018) kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah terlihat dari jumlah peserta didik yang memenuhi masing-masing aspek kemampuan berpikir kritis di bawah 50%. Sejalan dengan penelitian Lestari (2021) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori sangat kurang. Firmansyah (2022) menyatakan bahwa dari empat subjek yang diberi soal tes berpikir kritis, hanya satu yang mampu memenuhi keempat indikator kemampuan berpikir kritis matematis.. Penelitian yang dilakukan oleh Rani dkk. (2018) di SMP Negeri 3 Stabat menunjukkan bahwa siswa belum optimal dalam menerapkan berpikir kritis saat menyelesaikan soal, dan belum dapat memenuhi indikator-indikator berpikir kritis tersebut. Keterampilan berpikir kritis adalah cara yang efektif untuk menghadapi masalah, serta membantu dalam menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menyajikan solusi secara logis dan terstruktur. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar yang sangat penting dikuasai untuk mengambil keputusan dan memecahkan masalah.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematika siswa juga terjadi di SMK Negeri 1 Pematangsiantar. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut yaitu Ibu Melvawati Purba S.Pd pada tanggal 10 April 2025 diketahui bahwa SMK NEGERI 1 Pematangsiantar memiliki sarana dan prasarana yang cukup memadai dan sudah menerapkan kurikulum merdeka. Berdasarkan hasil wawancara dikatakan masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Guru mata pelajaran matematika kelas X menyampaikan bahwa siswa sebenarnya telah diberikan bahan ajar berupa buku paket matematika. Namun, dalam proses pembelajaran, banyak siswa yang kurang fokus dan menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini menyebabkan mereka kesulitan dalam memahami materi maupun menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Beberapa siswa

mengaku merasa bosan dan kurang menarik hanya dengan melihat soal yang diberikan karena terdiri dari banyak angka.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X AK-1 juga dilihat dari daftar nilai tugas siswa pada materi barisan dan deret. Selain itu, melalui tes diagnostik dengan materi barisan dan deret yang dilakukan oleh peneliti pada saat observasi, ditemukan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Masih banyak siswa yang belum mampu menguasai materi barisan deret. Hal ini terlihat dari hasil tes diagnostik yang diberikan kepada siswa kelas X AK-1 SMK NEGERI 1 Pematang Siantar yang berjumlah 36 siswa, dimana soal uraian yang menguji indikator berpikir kritis menunjukkan hasil yang kurang memadai. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa Yang Kurang Tepat

Berdasarkan hasil jawaban salah satu siswa terlihat bahwa siswa belum menunjukkan pemahaman terhadap masalah yang diberikan, yang terlihat dari ketidakmampuan menuliskan maksud dari situasi soal. Selain itu, siswa belum mampu menghubungkan konsep dalam pertanyaan dengan konsep yang telah diberikan, siswa belum berhasil membentuk model matematika yang tepat. Seharusnya, siswa terlebih dahulu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, kemudian menentukan beda barisan, menemukan suku pertama, dan menyusun model matematika menggunakan rumus yang sesuai. Siswa juga belum mampu menyimpulkan hasil dari penyelesaian soal tersebut. Berdasarkan hasil jawaban siswa, secara umum dapat dikelompokkan sebagai berikut:

(1) Siswa tidak memahami masalah, yaitu: apa yang ditanyakan dan data apa yang diberikan (23 siswa dari 36 siswa atau sebesar 64%), (2) Siswa tidak dapat membuat model matematika dan memberikan penjelasan yang benar (4 siswa dari 36 siswa atau sebesar 11%), (3) Siswa sulit untuk menjawab suatu permasalahan dengan langkah yang benar dan membuat kesimpulan (4 siswa dari 36 siswa atau sebesar 11%)

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, seperti yang terjadi di SMK Negeri 1 Pematangsiantar penggunaan LKPD sebagai pendukung pembelajaran belum dimanfaatkan secara maksimal, kurangnya pengembangan LKPD menyebabkan siswa merasa jenuh dan bosan. penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) di sekolah masih kurang menarik dan kurang memotivasi siswa untuk aktif belajar. LKPD yang diberikan hanya berisi soal-soal rutin, berfokus pada prosedur tanpa menantang siswa untuk berpikir kritis, selain itu LKPD yang ada belum pernah mengalami inovasi atau pengembangan yang menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa, perkembangan zaman, desain LKPD kurang bervariasi, tampilan monoton, serta tidak melibatkan aktivitas yang menarik. Akibatnya, siswa menjadi kurang antusias, mudah bosan, dan kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini juga menghambat pengembangan potensi siswa dalam berpikir kritis, bernalar logis yang

sangat dibutuhkan di era global saat ini. Kurangnya kreativitas dan inovasi dari pendidik dalam penggunaan bahan ajar, yang menjadikan proses belajar kurang menarik dan menyebabkan siswa kurang terlibat aktif dalam kegiatan belajar (Indarta, dkk., 2022).

Berikut contoh LKPD pada materi Barisan dan Deret yang digunakan di sekolah SMK Negeri 1 Pematangsiantar.

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

Nama	:
Kelas	:
Mapel	: Matematika
Alokasi Waktu	: 30 Menit
Materi	: Barisan dan Deret Aritmatika

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan pengamatan dan menggali informasi peserta didik dapat mengidentifikasi fakta pada barisan berdasarkan keteraturan pola bilangan dengan cermat.
2. Melalui kegiatan diskusi, tanya jawab, dan latihan mandiri peserta didik mahir dalam menganalisis suku berikutnya dari suatu barisan linier berderajat satu dengan tepat.
3. Melalui kegiatan diskusi, tanya jawab, dan latihan mandiri peserta didik mahir dalam menganalisis suku berikutnya dari suatu barisan linier berderajat dua dengan tepat.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Tentukan 5 suku setelahnya dari barisan berikut!
 - a. 34, 31, 28, 25, 22, 19, ..., ..., ..., ..., ...
 - b. -3, -6, -9, -12, ..., ..., ..., ..., ...
2. Tentukan rumus suku ke-n barisan aritmatika berikut!
 - a. 15, 13, 11, 9, ...

Jawab:

.....

.....

.....

 - b. 3, 8, 13, ...

Jawab:

.....

.....

.....

Gambar 2. LKPD yang digunakan di Sekolah

Menurut penelitian Erceg (dalam Priyadi et al., 2018), rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan oleh kesulitan yang mereka alami dalam menyelesaikan soal serta dalam menghubungkan hasil perhitungan dengan fenomena yang terjadi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, peran guru sangat penting dalam memberikan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Guru perlu bijak dalam memilih materi ajar, sehingga siswa dapat lebih aktif. Oleh karena itu, salah satu cara untuk membantu siswa berpikir secara kritis dalam mempelajari topik matematika adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menarik dan menyenangkan.

Menurut Magdalena (2020), bahan ajar adalah sekumpulan materi ajar yang disusun secara sistematis yang merepresentasikan konsep dan mengarahkan peserta didik untuk mencapai kompetensi tertentu. Bahan ajar tidak hanya menjadi sumber belajar utama yang diperlukan dalam pembelajaran di sekolah, tetapi juga untuk meningkatkan efektivitas guru dalam mencapai hasil belajar siswa. Selain itu, penerapan bahan ajar dalam pembelajaran dapat menciptakan situasi dimana guru maupun siswa terlibat secara aktif. Bahan ajar dapat dipahami sebagai segala bentuk materi yang disusun secara terstruktur, serta dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Salah satu bahan ajar yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika adalah LKPD yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

LKPD adalah alat bantu pembelajaran yang disusun dalam bentuk lembaran-

lembaran berisi materi, rangkuman, serta petunjuk pelaksanaan tugas yang harus diselesaikan oleh siswa, dengan mengacu pada kompetensi dasar yang ingin dicapai (Nurzalili et al., 2018). Peran bahan ajar sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum. Dengan demikian, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dapat dilakukan secara maksimal untuk mendukung pencapaian kompetensi dalam pembelajaran. LKPD sebagai panduan untuk latihan yang mengembangkan aspek kognitif maupun untuk pengembangan berbagai aspek pembelajaran. Penyusunan LKPD bertujuan sebagai alat yang memudahkan komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Sejalan dengan hal tersebut, penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang berfokus pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik. Penelitian ini berjudul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Pematangsiantar"**.

METODOLOGI

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ditetapkan, maka penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (Developmental Research). Dalam penelitian ini yang dikembangkan berupa lembar kerja peserta didik. R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan, produk tersebut (Sugiyono, 2018). Yang digunakan pengembangan, dengan pendekatan kuantitatif yang berorientasi pada pengembangan produk. Penelitian bertujuan mengembangkan bahan ajar matematika pada materi barisan dan deret kelas X Sekolah Menengah Kejuruan yang valid dan praktis.

Penelitian dilakukan secara bertahap, mulai dari menganalisis kebutuhan pengembangan, merancang, membuat, mengimplementasikan sampai pada mengevaluasi kelayakan produk yang dikembangkan. Selama proses pengembangan selalu dilakukan pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan benar-benar teruji secara empiris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah R&D (Research and Development), yakni penelitian dan pengembangan yang bertujuan menghasilkan produk tertentu. Fokus penelitian ini adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi barisan dan deret. Adapun prosedur penelitian yang digunakan adalah model 4D yang terdiri dari empat langkah utama yaitu Tahap pendefinisian (define), Tahap perancangan (design), Tahap pengembangan (develop), Tahap penyebaran (disseminate).

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Pematangsiantar di Jln. Bali No.5, Bantan, Kec.Siantar Barat, Kota Pematangsiantar. Penelitian ini dilakukan $\pm$ satu bulan pada Tahun Ajaran 2025/2026. Subjek penelitian ini siswa SMK Negeri 1 Pematangsiantar di salah satu kelas X yaitu kelas X AKL 2 yang berjumlah 36 siswa.

Dalam penelitian ini, materi yang diajarkan adalah Barisan dan Deret. Siswa diberikan perlakuan pada saat pembelajaran dan diberikan Lembar Kerja Peserta Didik yang sudah dikembangkan, kemudian mengisi angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap Lembar Kerja Peserta Didik tersebut. Selanjutnya, diberikan tes yang telah melalui tahap uji coba, yang pertama pretest diuji cobakan dikelas X AKL 3 dan posttest diuji cobakan di kelas XI AKL 2 SMK Negeri 1 Pematangsiantar untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Data penelitian diambil dari hasil pre-test dan post-test yang dilakukan pada kelas X AKL 2. Pre-test diberikan sebelum kegiatan

pembelajaran dimulai, sementara post-test diberikan setelah perlakuan. Hasil kedua tes tersebut dianalisis guna mengetahui apakah dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Barisan dan Deret. Instrumen yang digunakan meliputi angket respons siswa dengan 13 pernyataan, serta tes kemampuan berpikir kritis sebanyak 4 soal uraian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Deskripsi Hasil Pengembangan

1. Define (Pendefinisian)

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah menganalisis masalah-masalah yang terdapat dalam proses belajar mengajar. Tahap analisis dilakukan dengan tahap berupa observasi dan wawancara. Tahapan analisis meliputi :

a) Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dilapangan untuk menemukan masalah-masalah yang dihadapi oleh pendidik dan siswa dalam pembelajaran matematika di SMK Negeri 1 Pematangsiantar. Berdasarkan telaah terhadap pelaksanaan dan hasil pembelajaran matematika di SMK Negeri 1 Pematangsiantar ternyata masalah mendasar yang perlu diupayakan adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengakibatkan prestasi belajar matematika yang dicapai siswa juga rendah.

Berdasarkan wawancara dengan guru matematika yang mengajar di kelas X SMK Negeri 1 Pematangsiantar yaitu ibu Melvawati Purba S.Pd menyampaikan bahwa siswa sebenarnya telah diberikan bahan ajar berupa buku paket matematika dan Lembar Kerja Peserta Didik. Namun, dalam proses pembelajaran, banyak siswa yang kurang fokus dan menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit, menyebabkan mereka kesulitan dalam memahami materi maupun menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Beberapa siswa mengaku merasa bosan dan kurang tertarik hanya dengan melihat soal yang diberikan karena terdiri dari banyak angka. Terlihat bahwa sekolah tersebut sudah menyediakan bahan ajar salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik. Namun, penggunaan LKPD sebagai pendukung pembelajaran belum dimanfaatkan secara maksimal, kurangnya pengembangan LKPD menyebabkan siswa merasa jenuh dan bosan. Lembar Kerja Peserta Didik di sekolah masih kurang menarik dan kurang memotivasi siswa untuk aktif belajar, berisi soal-soal rutin, desain kurang bervariasi, tampilan monoton, serta tidak melibatkan aktivitas yang menarik, selain itu LKPD yang ada belum pernah mengalami inovasi atau pengembangan yang menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa dan perkembangan zaman. Akibatnya, siswa menjadi kurang antusias, mudah bosan, dan kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini juga menghambat pengembangan potensi siswa dalam berpikir kritis. Untuk mengatasi masalah tersebut, peran guru sangat penting dalam memberikan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Guru perlu bijak dalam memilih bahan ajar, sehingga siswa dapat lebih aktif. Oleh karena itu, salah satu cara untuk membantu siswa berpikir secara kritis dalam mempelajari topik matematika adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menarik dan menyenangkan. Salah satu bahan ajar yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika adalah LKPD yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan masalah tersebut, peneliti menemukan alternatif dalam penyelesaian masalah tersebut dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

b) Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa berdasarkan pemahaman mereka dalam pembelajaran. Dalam situasi ini, ketika seorang guru menyampaikan materi kepada siswa, terdapat beberapa siswa yang kesulitan memahami penjelasan yang diberikan oleh guru di depan kelas, siswa cepat merasa bosan, siswa sering terlihat asyik dengan kegiatannya sendiri pada saat guru menerangkan pelajaran. Hal ini terlihat ketika guru menerangkan pelajaran, ketika guru memberikan pertanyaan hanya sebagian siswa yang antusias menjawab.

c) Analisis Tugas

Mengacu pada hasil analisis konsep, maka hasil analisis tugas untuk topik barisan dan deret adalah sebagai berikut:

- 1) Analisis tugas untuk sub topik barisan barisan aritmatika dan geometri terdiri dari: menentukan suku suku selanjutnya dari suatu barisan dengan menggunakan LKPD.
- 2) Analisis tugas untuk sub topik deret aritmatika dan geometri terdiri dari: menentukan jumlah dari suatu barisan aritmatika dan geometri, mampu menyelesaikan dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.
- 3) Analisis tugas untuk sub topik deret geometri tak hingga terdiri dari: menemukan konsep deret geometri tak hingga dan menyelesaikan deret geometri tak hingga.

d) Analisis Konsep

Materi yang digunakan dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik ini adalah barisan dan deret yang diajarkan pada siswa kelas X SMK.

e) Spesifikasi indikator pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan dengan capaian pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat mengidentifikasi pola bilangan pada barisan aritmetika sederhana.
- 2) Siswa dapat mengidentifikasi pola bilangan pada barisan geometri sederhana.
- 3) Siswa dapat menggunakan rumus umum barisan aritmetika dan geometri untuk menentukan suku ke- n .
- 4) Siswa dapat menuliskan rumus jumlah n suku pertama barisan aritmetika.
- 5) Siswa dapat menghitung S_n untuk barisan aritmetika dengan contoh soal kontekstual.
- 6) Siswa dapat menuliskan rumus jumlah n suku pertama barisan geometri.
- 7) Siswa dapat menghitung S_n untuk barisan geometri dengan contoh soal sehari-hari.
- 8) Siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan barisan aritmetika dan geometri (misalnya jumlah kursi disuatu pentas seni)

2. Design (Perancangan)

Hasil dari setiap kegiatan pada tahap perancangan ini adalah sebagai berikut:

a) Penyusunan Tes

Tes disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran serta hasil analisis karakteristik siswa. Setelah itu, dibuat kisi-kisi tes pemecahan masalah matematis beserta angket respons siswa. Bentuk soal yang digunakan menyesuaikan tingkat kemampuan kognitif peserta didik. Proses penskoran dilakukan dengan menggunakan pedoman evaluasi yang berisi kunci jawaban serta ketentuan penilaian untuk tiap butir soal.

Tes berpikir kritis matematis berbentuk uraian sebanyak 4 soal, yaitu nomor 1 sampai 4, dengan alokasi waktu 40 menit. Penyusunan tes mencakup pembuatan kisi-kisi, penyusunan soal, dan pedoman penskoran yang ditampilkan pada Lampiran. Angket respons siswa terdiri atas 13 pernyataan yang juga tercantum pada Lampiran.

b) Pemilihan Media

Dalam pelaksanaan pembelajaran pada materi barisan dan deret di kelas X SMK, media pembelajaran yang digunakan antara lain modul ajar, lembar kerja peserta didik, serta instrumen tes. Selain itu, alat bantu yang dibutuhkan mencakup penggaris, papan tulis, spidol, penghapus, serta buku dan pulpen.

c) Pemilihan Format

Format LKPD yang digunakan mengacu pada Kurikulum Merdeka. Komponen yang dicantumkan mencakup tujuan pembelajaran, arahan kegiatan, materi ajar, dan alokasi waktu. Agar lebih menarik, LKPD disajikan dalam bentuk berwarna, dilengkapi gambar, serta desain visual yang atraktif sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar peserta didik.

d) Rancangan Awal

Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal lembar kerja peserta didik dan tes berpikir kritis matematis. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draf-I. Secara garis besar perancangan awal adalah sebagai berikut:

1. Desain Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik tersebut dilengkapi dengan cover yang berisi judul dan identitas, tujuan pembelajaran matematika, petunjuk kegiatan, materi barisan dan deret, dan latihan-latihan soal beserta kolom jawaban. Berikut adalah desain lembar kerja peserta didik.



Gambar 3. Cover LKPD



Gambar 4. Tujuan pembelajaran dan petunjuk kegiatan

Materi Barisan Aritmatika

- Pola bilangan adalah susunan bilangan yang membentuk pola tertentu
- Suku ke-1 dilambangkan dengan U_1
- Suku ke-2 dilambangkan dengan U_2
- Suku ke-3 dilambangkan dengan U_3
- Suku ke- n dilambangkan dengan U_n

Berikut contoh dari barisan aritmatika:

$3, 6, 12, 24, 48, \dots$ $3, 5, 7, 9, 11, 13, \dots$

Dari contoh tersebut dapat dilihat bahwa barisan tersebut memiliki pola tertentu, yakni selisih dua suku berurutan sama. Dengan kata lain beda setiap suku adalah sama.

Ayo Berlatih 1!

Amatilah gambar berikut!

Dari gambar segitiga tersebut, gambar bangun berikutnya ya!

Apakah gambar diatas membentuk suatu pola? Berikan alasanmu dan gambar bangun berikutnya ya!

Jawab: _____

Alasan: _____

Gambar 5. Materi

Ayo Mencoba!

Ayo cermati banyak kursi di tiap baris pada gedung pertunjukan seni yang tampak pada gambar berikut.

Baris ke-1 = 10
Baris ke-2 = 12
Baris ke-3 = 14
Baris ke-4 = 16
Berapakah jumlah kursi pada baris 10?

Untuk menentukan banyak kursi pada baris ke-10, terlebih dahulu kalian harus mengamati banyak kursi tiap baris.

Berapa selisih atau beda banyaknya kursi tiap baris?

- Baris ke-1 = 10
- Baris ke-2 = 12, dimana $10 + 2$ (10 ditambah ... sebanyak ... kali)
 $= 10 + (2 \times 1)$
- Baris ke-3 = 14, dimana $10 + 4$... (10 ditambah ... sebanyak ... kali)
 $= 10 + (2 \times 2)$
- Baris ke-4 = 16, dimana $10 + 6$... (10 ditambah ... sebanyak ... kali)
 $= 10 + (2 \times 3)$
- Baris ke-10 = 10 ditambah ... sebanyak ... kali
 $= 10 + (2 \times \dots)$

$U_n = \dots$

Dari permasalahan yang diketahui diatas, maka:

Suku pertama (a) = ...
Beda (b) = ...
Banyaknya suku (n) = ...
Dapat disimpulkan untuk menentukan rumus suku ke- n barisan aritmatika yaitu:

$U_n = \dots$

Gambar 6. Latihan Soal

Ayo Berlatih 2!

1. Miranda menabung untuk membeli perlengkapan sekolahnya. Miranda menabung setiap bulannya. Pada bulan pertama Miranda menabung sebanyak Rp.50.000. Kemudian pada bulan kedua dan ketiga secara berurutan Miranda menabung sebanyak Rp.100.000 dan Rp. 200.000.

Susunan uang tabungan Miranda disimulasikan sebagai berikut!

Bulan ke 1 Bulan ke 2 Bulan ke 3

REMEMBER! → Misalkan bulan pertama dinotasikan U_1 , model bulan kedua U_2 , dan seterusnya. Sedangkan perbedaan bulan pertama dan bulan kedua dinotasikan $n = \dots$ rasial.

Bantulah Miranda untuk menghitung tabungannya pada bulan ke n !

Tuliskan informasi apa yang kamu dapatkan! (diketahui dan ditanya)

Buat model matematika barisan dan deret berdasarkan informasi! Selesaikan permasalahan berikut dengan perhitungan yang benar.

Berdasarkan permasalahan diatas, tuliskan dengan kalimat mu sendiri kesimpulan dari permasalahan diatas ya!

2. Gambar disamping adalah susunan lantai dari beberapa buah persegi yang diarsir. Susunan persegi yang diarsir membentuk pola tertentu. Berapa banyak persegi yang berwarna biru pada pola ke-15?

Tuliskan informasi apa yang kamu dapatkan! (diketahui dan ditanya)

Buat model matematika barisan dan deret berdasarkan informasi! Selesaikan permasalahan berikut dengan perhitungan yang benar.

Berdasarkan permasalahan diatas, tuliskan dengan kalimat mu sendiri kesimpulan dari permasalahan diatas ya!

2. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis disusun berdasarkan indikator yang ingin dicapai. Tes kemampuan berpikir kritis ini adalah seperangkat soal yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan siswa dalam menguasai materi sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan menggunakan lkpd yang sudah dikembangkan. Soal- soal tersebut berbentuk uraian yang terdiri dari 4 butir soal.

3. Development (Pengembangan)

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah melakukan proses validasi untuk memverifikasi produk dan prosedur pembelajaran dengan para ahli yang diterapkan untuk penilaian pada lembar kerja peserta didik sebelum diujicobakan ke sekolah. Pada tahap ini, peneliti membuat lembar validasi dan membuat produk hasil revisi dari komentar para validator. Peneliti juga membuat

hasil produk akhir yang telah direvisi. Validator ahli terdiri dari 2 orang validator.

Tabel 1. Kesimpulan Validasi Lembar Kerja Peserta Didik

Validator	Jabatan	Kesimpulan
Ropinus Sidabutar, S.Pd., M.Pd	Dosen	R
Melvawati Purba, S.Pd	Guru	R

Keterangan:

L : Layak digunakan

R : Layak digunakan dengan sedikit revisi

TL : Tidak layak digunakan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa uji kelayakan dari validator yaitu LKPD yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan sedikit revisi. Adapun kritik dan saran dari validator seperti pada table berikut ini:

Tabel 2. Kritik dan Saran dari Validator

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Ropinus Sidabutar, S.Pd., M.Pd	1. Pada salah satu latihan soal, tidak sesuai antara soal dan gambar yang disimulasikan. 2. Kesalahan penulisan pada latihan soal ayo berlatih 2	1. Sudah disesuaikan antara soal dengan gambar yang disimulasikan pada soal. 2. Sudah diperbaiki tulisan yang kurang tepat.
Melvawati Purba, S.Pd	1. Pada ayo berlatih 2 tidak sesuai cerita pada soal dengan pertanyaannya	1. Sudah disesuaikan antara cerita pada soal dengan pertanyaannya

Tabel 3. Kesimpulan Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Validator	Jabatan	Nomor Soal			
			1	2	3	4
1	Ropinus Sidabutar, S.Pd., M.Pd	Dosen	L	L	L	L
2	Melvawati Purba, S.Pd	Guru	L	L	L	L

Keterangan:

L : Layak digunakan

R : Layak digunakan dengan sedikit revisi

TL : Tidak layak digunakan

Dari tabel 3 dapat disimpulkan instrumen tes layak digunakan tanpa revisi dan tes telah memenuhi kriteria layak digunakan tanpa revisi dan siap untuk diterapkan pada subjek yang telah dipilih oleh peneliti.

Hasil Uji Coba Instrumen

Uji instrument digunakan untuk mengetahui kelayakan dari kualitas instrument. Instrumen yang diuji coba yaitu tes kemampuan berpikir kritis yang berjumlah 4 soal uraian dengan melakukan uji validitas dan reliabilitas.

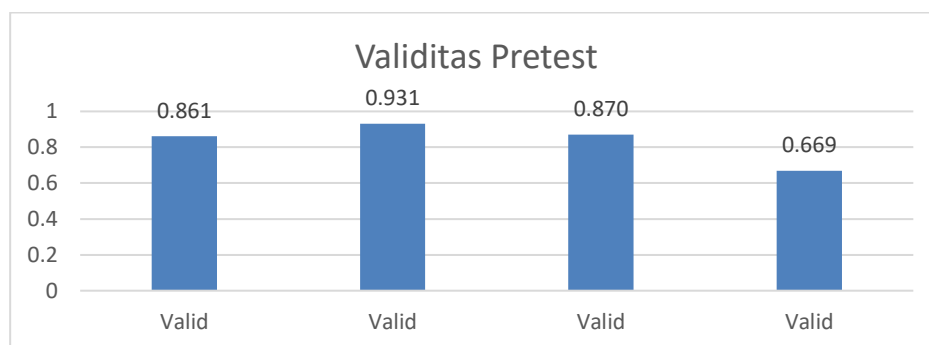
Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan soal tes. Berdasarkan Uji coba yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba, $N = 36$ dan taraf signifikan 5% didapat $r_{tabel} = 0,329$. Jadi, item soal tes dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Untuk menguji validitas tes peneliti menggunakan Statistical Package For The Social Science (SPSS) versi 26. Diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis (Pretest)

SPSS 26	Correlations						
			Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Total
	Soal_1	Pearson Correlation	1	.810**	.673**	.273	.861**
		Sig. (2-tailed)		.000	.000	.107	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_2	Pearson Correlation	.810**	1	.739**	.517**	.931**
		Sig. (2-tailed)	.000		.000	.001	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_3	Pearson Correlation	.673**	.739**	1	.565**	.870**
		Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_4	Pearson Correlation	.273	.517**	.565**	1	.669**
		Sig. (2-tailed)	.107	.001	.000		.000
		N	36	36	36	36	36
Total	Pearson Correlation	.861**	.931**	.870**	.669**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		
	N	36	36	36	36	36	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							

Microsoft Excel	Butir Soal	1	2	3	4
	r tabel	0,329	0,329	0,329	0,329
	r hitung	0,861	0,931	0,870	0,669
	Kesimpulan	Valid	Valid	Valid	Valid

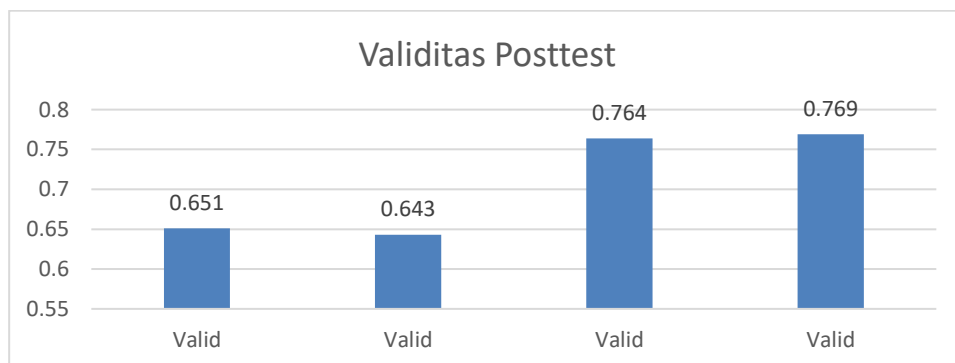


Gambar 7. Diagram Batang Validitas Pretest

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas pada tabel 4. dan gambar 5. diatas menunjukkan bahwa 4 butir pretest kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid. Sehingga semua butir soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis (Posttest)

SPSS 26	Correlations						
			Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Total
	Soal_1	Pearson Correlation	1	.267	.429**	.386*	.651**
		Sig. (2-tailed)		.115	.009	.020	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_2	Pearson Correlation	.267	1	.491**	.193	.643**
		Sig. (2-tailed)	.115		.002	.260	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_3	Pearson Correlation	.429**	.491**	1	.337*	.764**
		Sig. (2-tailed)	.009	.002		.045	.000
		N	36	36	36	36	36
	Soal_4	Pearson Correlation	.386*	.193	.337*	1	.769**
		Sig. (2-tailed)	.020	.260	.045		.000
		N	36	36	36	36	36
	Total	Pearson Correlation	.651**	.643**	.764**	.769**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
		N	36	36	36	36	36
	**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
	*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						
	Microsoft Excel	Butir Soal		1	2	3	4
r tabel		0,329	0,329	0,329	0,329		
r hitung		0,651	0,643	0,764	0,769		
Kesimpulan		Valid	Valid	Valid	Valid		



Gambar 8. Diagram Batang Validitas Posttest

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas pada tabel 5 dan gambar 6 diatas menunjukkan bahwa 4 butir posttest kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid. Sehingga semua butir soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti model pengembangan 4-D melalui empat tahap yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran), Namun tahap penyebaran tidak dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu produk yaitu lembar kerja peserta didik

Tahap Define (Pendefinisian), pada tahap ini dilakukan analisis siswa, berdasarkan pengamatan peneliti bahwa dalam pembelajaran matematika siswa kurang aktif sehingga pemahaman siswa terhadap materi kurang, siswa juga merasa bahwa tidak menariknya proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru matematika sehingga siswa merasa bosan dan jenuh, penyampaian materi yang tidak dapat dipahami oleh siswa.

Tahap Design (Perancangan), pada tahap perancangan peneliti mulai merancang

lembar kerja peserta didik sebagai bahan ajar untuk memenuhi kriteria, dimana lembar kerja peserta didik disusun dengan memperhatikan aspek tampilan dan isi agar sesuai dengan kebutuhan siswa. lkpdp didesain menggunakan kombinasi warna, gambar, serta tata letak yang menarik sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, materi yang disajikan disusun secara sistematis sesuai dengan capaian pembelajaran, sehingga lkpdp yang dihasilkan tidak hanya menarik tetapi juga pantas digunakan sebagai bahan ajar. Sehingga lkpdp tersebut dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi barisan dan deret.

Tahap Development (Pengembangan), bahan ajar yang dikembangkan merupakan lembar kerja peserta didik. Pada tahap ini melakukan proses validasi untuk memverifikasi produk dan prosedur pembelajaran dengan para validator yang diterapkan untuk penilaian pada lembar kerja peserta didik sebelum di ujicobakan ke sekolah. Hasil validasi sudah termasuk ke kategori sangat valid dengan rata-rata 0,94 yang terletak pada skala $0,800 < NV \leq 1,00$. Lembar kerja peserta didik yang telah dinyatakan valid oleh kedua validator maka siap untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Untuk mengukur keefektifan lembar kerja peserta didik yang telah dikembangkan. Keefektifan lkpdp dapat dilihat dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 83% dan hasil N-Gain Skor untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan lkpdp yang dikembangkan diperoleh 0,8 atau dapat dikatakan kategori tinggi. Selain itu, juga dilakukan pengamatan aktivitas siswa yakni tingkat keaktifan dalam menggunakan lkpdp dengan rata-rata 47 yang berada pada interval $42 \leq NV < 50$. Artinya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran sangat efektif. Selanjutnya persentase hasil analisis angket respon siswa yaitu sebesar 97% yang menandakan bahwa lkpdp yang digunakan memenuhi kriteria dan sangat positif. Tingkat penguasaan guru terhadap lkpdp juga sebagai salah satu penunjang keefektifan lkpdp, rata-rata 4,68 yang terletak pada $4,50 \leq KG < 5,00$ yang didapatkan dari jumlah skor dari setiap pertemuan. Dari uji coba lkpdp ini siswa dan guru sangat antusias menggunakan lkpdp tersebut. Maka dapat disimpulkan lkpdp yang dikembangkan efektif dalam penggunaannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik yang valid dan efektif melalui proses pengembangan. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pengembangan lkpdp dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Hasil dari validasi lkpdp diperoleh komponen terdiri atas : judul, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan, materi, dan latihan soal. Hasil validasi materi sudah termasuk ke kategori sangat valid dengan rata-rata 0,94 yang terletak pada skala $0,800 < NV \leq 1,00$.
2. Berdasarkan hasil analisis kadar aktivitas keaktifan siswa dalam menggunakan lkpdp diperoleh rata-rata 47 yang berada pada interval $42 \leq NV < 50$. Artinya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran masuk dalam kategori efektif. Selain itu, keefektifan lkpdp ini ditunjukkan oleh ketuntasan siswa di kelas X SMK Negeri 1 Pematangsiantar, dimana dari 36 siswa terdapat 6 siswa berada pada kategori tidak tuntas sehingga dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 83%. Siswa dikatakan telah memiliki kemampuan berpikir kritis matematis apabila terdapat 80% siswa yang telah tuntas.
3. Berdasarkan hasil uji coba lkpdp yang telah valid kemudian di terapkan dalam proses pembelajaran untuk melihat keefektifan lkpdp melalui tingkat guru mengelola

pembelajaran dengan menggunakan lkpd. Dari hasil analisis data, diperoleh bahwa tingkat guru mengelola pembelajaran dengan rata-rata 4,68 yang terletak pada interval $4,50 \leq KG < 5,00$ yang didapatkan dari jumlah skor dari setiap pertemuan dan masuk pada kategori efektif.

4. LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi kriteria efektif karena mendapatkan respon yang sangat positif dari peserta didik dengan persentase rata-rata respon peserta didik adalah 97% dan mendapatkan respon positif dari peserta didik.
5. Berdasarkan tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) diperoleh hasil N-Gain Skor untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan lkpd yang dikembangkan diperoleh nilai N-Gain skor yaitu 0,8 atau dapat dikatakan kategori tinggi.

Dapat disimpulkan bahwa lkpd yang dikembangkan efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Farid Dzulfikar. 2018. Pengembangan Bahan Ajar dan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Android Dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar Pendidikan Agama Islam Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Kota Mojokerto. Aksara
- Alvira, L. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan CTL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Resiliensi Matematis Siswa SMP Gaja Mada Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik* (Edisi revisi 2010). Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 2). Bandung: Bumi
- Astuti, A. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis problem based learning (pbl) untuk kelas VII SMP/MTs mata pelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1011-1024.
- Cahayu, Agustin Dwi, Meli Astriani, and Wulandari Saputri. "Modifikasi E-LKPD Materi Mutasi Berbantuan Bioinformatika pada Kurikulum Merdeka di SMA Muhammadiyah Palembang: Modifikasi E-LKPD Materi Mutasi Berbantuan Bioinformatika pada Kurikulum Merdeka di SMA Muhammadiyah Palembang." *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi* 8.1 (2024): 89-96.
- Dewi, Astri Medianti. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (ELKPD) Menggunakan Aplikasi Flip Pdf Professional Pada Materi Sistem Pernapasan Di Sma Negeri 7 Kota Banda Aceh. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Elsabrina, Ulfatur Rusda, Guruh Sukma Hanggara, and Setya Adi Sancaya. "Peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa melalui layanan bimbingan kelompok dengan teknik Creative Problem Solving." *Prosiding Konseling Kearifan Nusantara (KKN) 2* (2022): 502-514.
- Ernawati. (2018). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Google classroom Terhadap Kualitas Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI MAN 1 Kota Tangerang. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 15(4).
- Evayenny. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). eISSN 276-0157.
- Firmansyah, D. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sma Pada Materi Barisan Aritmatika. *Jumlahku: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 8(1), 30-44.
- Gultom, A. N., Tambunan, L. O., & Purba, Y. O. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair Share (Tps) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sipldv Kelas VIII Smp Negeri 2 Siantar. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 2155-2168.

- Johan, J. R., Iriani, T., & Maulana, A. (2023). Penerapan model four-D dalam pengembangan media video keterampilan mengajar kelompok kecil dan perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(06), 372-378.
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Pendidikan Pada Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Laman litbang.kemdikbud.go.id.
- Khulsum, U., Hudiyo, Y., & Sulistyowati, E. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menulis Cerpen Dengan Media Storyboard Pada Siswa Kelas X Sma. *DIGLOSIA: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 1(1), 1-12. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v1i1.pp1-12>
- Lestari, S. Z. D., & Roesdiana, L. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1).
- Linda & Ika. (2019). Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran. Jakarta: Erzatama Karya Abadi.
- Manik, E. (2020). Ethnomathematics dan Pendidikan Matematika Realistik. *Prosiding Webinar Ethnomathematics* ISBN:978-623-93394-9-4.
- Magdalena, Ina, et al. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180-187.
- Magdalena, Ina. 2020. Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2) : 170-187
- Maharani, Fadhillah, et al. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-Based Learning Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK." *Media Pendidikan Matematika* 11.1 (2023): 19-30.
- Mudrikah, S., Pahleviannur, M. R., Surur, M., Rahmah, N., Siahaan, M. N., Wahyuni, F. S., ... Prihastari, E. B. (2021). *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah : Teori dan Implementasi*. Pradina Pustaka.
- Munir. 2015. *Pendidikan Jarak Jauh Berbasis Bandung: Teknologi*. ALFABETA.
- Nieveen, N. 2007. *An Introduction To education Design Research*. Dapat dilihat di
- Nuryadi, N., & Khuzaini, N. (2017). Keefektifan media matematika virtual berbasis teams game tournament ditinjau dari cognitive load theory. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 57-68. <https://doi.org/10.26486/jm.v2i2.370>
- Oktaviani, Annisah Dian, Shoffan Shoffa, and Febriana Kristanti. "Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan contextual teaching and learning." *Journal of Education and Teaching (JET)* 4.2 (2023): 276-282.
- Pawestri, Elok, and Heri Maria Zulfiati. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di SD Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, vol. 6, no. 3. (Retrieved from: [doi:10.30738/trihayu.v6i3.8151](https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151).)
- Pertiwi, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMK Pada Materi Matriks. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 821-831.
- Pitriyana, S., & Arafatun, S. K. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Kelas VI. *Cendekiawan*, 4(2), 141-153.
- Prastowo, A. (2015) *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta : Diva Press.
- Prihantini. (2021). *Strategi Pembelajaran SD*. Jakarta: Bumi Aksara
- Pulungan, Marwan, Nuraini Usman, Suratmi Suratmi, Vina Amilia Suganda M, and Bunda Harini. "Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Pada Pembelajaran Tematik Kurikulum 2013." *Jurnal Inovasi Sekolah Dasar* 7, no. 1 (2020): 29-36. <https://doi.org/10.36706/jisd.v7i1.11621>.
- Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, F., Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. (2021). *Teknik uji instrumen penelitian pendidikan (Cetakan Pertama)*. Bandung: CV Widina Media Utama. Diakses dari <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/349518-teknik-uji-instrumen-penelitian-pendidik-e2084327.pdf>
- Rani N, Napitupulu, E., & Hasratuddin (2018). Analisis Kemampuan Matematis Siswa Melalui Pendekatan Realistic Mathematic Education di SMP Negeri 3 Stabat. *Paradigma Jurnal Pendidikan Matematika*.

- Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Iklimah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, 1(3), 343–348.
- Salim, R. (2015, Desember). Cara Menghitung Aktivitas Siswa dalam PTK. Riduan Salim.
- Saloom, G. (2022). *Pemikiran Kritis dan Kreatif*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Sari, N. M., Pamungkas, A. S., & Alamsyah, T. P. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Matematika Berorientasi Higher Order Thinking Skills Di Sekolah Dasar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(2).
- Setyosari, Punaji. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta:Kencana
- Sibuea, S. A., & Wandini, R. R. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Tematik Untuk Meningkatkan Pendidikan Karakter Pada Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 5314-5318.
- Simanungkalit, R. H. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 12 Pematangsiantar. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 1(1), 39–56. <https://doi.org/10.30651/MUST.V1I1.96>
- Siswanto, E., & Meiliasari, M. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika: Systematic Literature Review. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 45-59.
- Stewart, J., & Stewart, G. (2010). Correcting the normalized gain for guessing. *Montana State University (laporan teknis)*
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D (Cetakan ke-24)*. Bandung: Alfabeta. Diakses dari Academia.edu: “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D Prof. Sugiono”
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suriati, Arista, Chandra Sundaygara, and Maris Kurniawati. "Analisis kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas x sma islam kepanjen." *Jurnal Terapan Sains & Teknologi* E-ISSN 2721 (2021): 6209.
- Sutriyanti, Y., & Mulyadi, M. (2019). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan berpikir kritis perawat dalam melaksanakan asuhan keperawatan di rumah sakit. *Jurnal Keperawatan Raflesia*, 1(1), 21-32.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington, Indiana: Center for Innovation in Teaching the Handicapped(C.I.T.H.),Indiana University.<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED090725.pdf>.
- Unaenah, E., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Handayani, S. S., Putri, A. A., Suherdi, D. A., & Faziah, S. N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Bangun Ruang Kelas Vi Sd. *PENSA*, 2(1), 99-116.
- www.slo.nl/organisatie/international/publications
- Widyastuti, E., & Susiana. 2019. Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*