



Pengembangan Buku Ajar Berbantuan Aplikasi Navionics untuk Meningkatkan Kemampuan Bergotong-Royong dan Bernalar Kritis Peserta Didik pada Materi Garis dan Sudut di Kelas VII SMP

Fauzan¹, Bistari², Rustam³

^{1,2,3}Universitas Tanjungpura, Indonesia

E-mail: rahmadfauzan1803@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-01-10 Revised: 2025-02-20 Published: 2025-03-03 Keywords: <i>Navionics Application;</i> <i>Teaching Module;</i> <i>Critical Thinking;</i> <i>Collaborative Skills;</i> <i>4D Development Model.</i>	<p>This study aims to develop a teaching module assisted by the Navionics application on the topic of lines and angles to enhance students' collaborative and critical thinking skills. The research method employed is Research and Development (R&D) using the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate) by Thiagarajan et al. (1974). The research process includes needs analysis, initial module design development, expert validation, and trials involving two teachers and twelve students at SMP N 4 Kepulauan Karimata. The findings indicate that the teaching module is highly valid (86%) and demonstrates excellent practicality (81%). The integration of Navionics technology enables students to engage in real-world learning experiences, such as mapping routes and understanding navigation concepts. The teaching module effectively supports project-based learning, fostering collaboration and critical analysis. However, further strengthening of the critical thinking dimension is needed by incorporating more in-depth exercises and case studies. The study recommends broader trials and promotion through seminars and scientific publications to maximize its impact. This technology-based teaching module has the potential to serve as an innovative model for contextual learning, especially in addressing the challenges of the 21st century in remote areas.</p>
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-01-10 Direvisi: 2025-02-20 Dipublikasi: 2025-03-03 Kata kunci: Aplikasi Navionics; Buku Ajar; Bernalar Kritis; Kemampuan Bergotong-Royong; Model Pengembangan 4D.	<p>Penelitian ini bertujuan mengembangkan buku ajar berbantuan aplikasi Navionics pada materi garis dan sudut untuk meningkatkan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) menurut Thiagarajan et al. (1974). Proses penelitian mencakup analisis kebutuhan, pengembangan rancangan awal buku ajar, validasi oleh ahli, dan uji coba pada dua guru dan dua belas peserta didik di SMP N 4 Kepulauan Karimata. Hasil penelitian menunjukkan buku ajar memiliki validitas tinggi (86%) dan kepraktisan yang sangat baik (81%). Integrasi teknologi Navionics memungkinkan peserta didik belajar melalui pengalaman nyata, seperti memetakan jalur dan memahami konsep navigasi. Buku ajar ini juga efektif dalam mendorong pembelajaran berbasis proyek yang melatih kolaborasi dan analisis kritis. Namun, diperlukan penguatan pada dimensi bernalar kritis dengan menambahkan latihan dan studi kasus lebih mendalam. Penelitian ini merekomendasikan uji coba lebih luas dan promosi melalui seminar serta publikasi ilmiah untuk memperluas dampak. Buku ajar berbasis teknologi ini berpotensi menjadi model inovasi pembelajaran kontekstual yang relevan dengan tantangan abad ke-21, khususnya di daerah terpencil.</p>

I. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memainkan peran strategis dalam membentuk generasi muda yang mampu berpikir logis, kritis, dan kreatif. Dalam konteks pendidikan nasional, harapan terhadap pembelajaran matematika adalah menghasilkan peserta didik yang tidak hanya memahami konsep-konsep dasar tetapi juga mampu menghubungkan teori dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari et al., 2025). Kurikulum Merdeka yang mulai diterapkan secara luas menekankan penguatan dimensi Profil Pelajar Pancasila, termasuk nilai-nilai gotong-royong dan kemampuan bernalar kritis.

Dimensi ini penting dalam membentuk karakter peserta didik yang tidak hanya kompeten secara akademis tetapi juga memiliki kesadaran sosial dan keterampilan analitis (Puspitasari & Rayungsari, 2024).

Salah satu materi fundamental dalam matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah garis dan sudut. Konsep ini memiliki aplikasi luas, mulai dari navigasi, transportasi, hingga konstruksi (Aminullah & Irwansya, 2024). Dalam kondisi ideal, pembelajaran matematika tidak hanya berbasis hafalan, tetapi juga melibatkan aktivitas interaktif, berbasis proyek, dan kontekstual.

Peserta didik diharapkan mampu mempelajari konsep melalui pengalaman langsung, yang dapat meningkatkan pemahaman sekaligus membangun keterampilan kolaborasi dan berpikir kritis (Maylani & Sumardi, 2024).

Pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran adalah salah satu langkah strategis untuk mencapai tujuan tersebut. Penggunaan aplikasi seperti Navionics, yang mendukung pembelajaran berbasis peta dan navigasi, menawarkan peluang untuk menghadirkan konteks nyata dalam memahami konsep garis dan sudut (Septian et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan peserta didik untuk memahami materi secara konseptual sekaligus melatih kemampuan sosial dan analitis mereka dalam menyelesaikan masalah.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi ideal tersebut masih jauh dari realisasi, terutama di wilayah terpencil seperti Desa Betok Jaya, Kepulauan Karimata. Buku ajar yang tersedia, baik dari Kurikulum 2013 maupun Kurikulum Merdeka, cenderung fokus pada materi, contoh soal, dan latihan yang bersifat repetitif dan berbasis hafalan (Sari, 2020). Buku-buku ini kurang memberikan panduan untuk melatih kemampuan peserta didik dalam mengajukan pertanyaan, menganalisis informasi, serta mengevaluasi dan merefleksikan hasil belajar mereka (Takdir, 2018).

Kondisi ini diperparah dengan keterbatasan kompetensi guru dalam mengembangkan bahan ajar yang inovatif dan kontekstual. Sebagian besar guru di wilayah tersebut bukan berasal dari latar belakang pendidikan matematika, sehingga sulit bagi mereka untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran (Anggraini, 2022). Di sisi lain, peserta didik memiliki keterampilan gotong-royong dan bernalar kritis yang masih rendah. Mereka jarang dilatih untuk berkolaborasi secara efektif dalam kelompok atau memecahkan masalah secara analitis (Harahap et al., 2022).

Teknologi, meskipun sudah mulai digunakan, lebih sering dimanfaatkan untuk hiburan dibandingkan pembelajaran. Penggunaan smartphone, misalnya, didominasi oleh aktivitas bermain gim atau mendengarkan musik, alih-alih untuk eksplorasi materi pembelajaran (Jayantika & Andini, 2022). Padahal, perangkat ini memiliki potensi besar untuk mendukung pembelajaran interaktif, khususnya di daerah terpencil yang menghadapi tantangan geografis dan infrastruktur (Khairunnisa & Ilmi, 2020).

Penelitian ini penting dilakukan untuk menjawab kebutuhan mendesak akan bahan ajar

inovatif yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran matematika. Dengan mengembangkan buku ajar berbantuan aplikasi Navionics, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan gotong-royong dan bernalar kritis peserta didik. Aplikasi Navionics, yang memiliki fitur navigasi dan peta interaktif, menawarkan solusi yang relevan untuk memahami materi garis dan sudut secara kontekstual (Chusniah & Rayungsari, 2024).

Penggunaan Navionics memungkinkan peserta didik untuk mempelajari konsep matematika melalui simulasi nyata, seperti memetakan jalur perjalanan atau menghitung sudut dan jarak pada peta (Anggriany & Rakhmawati, 2024). Pendekatan ini tidak hanya relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik di wilayah pesisir tetapi juga melatih mereka untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah (Manek & Butarbutar, 2024). Buku ajar yang dikembangkan juga mengintegrasikan pendekatan berbasis proyek, yang mendorong kolaborasi antar peserta didik. Dengan bekerja dalam kelompok, mereka dapat berbagi tugas dan tanggung jawab, sekaligus mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi yang penting untuk masa depan mereka (Ariyanto & Akhyar, 2024). Selain itu, penelitian ini menawarkan panduan praktis bagi guru untuk memanfaatkan teknologi dalam menyusun bahan ajar, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Penelitian ini memiliki kebaruan yang signifikan dibandingkan penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian tentang bahan ajar matematika masih berfokus pada pengembangan materi konvensional tanpa memanfaatkan teknologi secara optimal (Rosyadi et al., 2023). Sebaliknya, penelitian ini memanfaatkan Navionics sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif, yang belum banyak digunakan dalam pendidikan matematika di Indonesia (Rosyadi et al., 2021). Aplikasi ini memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Misalnya, simulasi navigasi menggunakan peta membantu peserta didik memahami konsep garis dan sudut dalam konteks nyata, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman tetapi juga melatih keterampilan bernalar kritis dan bekerja sama (Wasi, 2022).

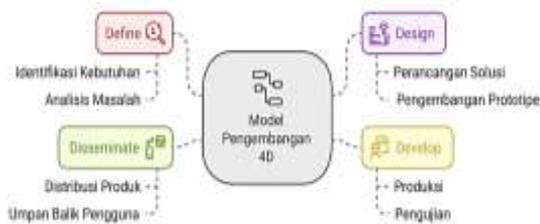
Selain itu, penelitian ini menekankan pengembangan aspek afektif peserta didik,

seperti kemampuan gotong-royong, yang selama ini kurang mendapat perhatian dalam pengembangan bahan ajar berbasis teknologi (Zayyadi, 2018). Buku ajar yang dirancang juga disesuaikan dengan karakteristik peserta didik di daerah terpencil, menjadikannya lebih relevan dan kontekstual (Pritakinanthi, 2024).

Dengan demikian, penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam pembelajaran matematika yang lebih interaktif, berbasis teknologi, dan relevan dengan kebutuhan lokal, sekaligus mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan global. Implementasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat diadaptasi di berbagai konteks pembelajaran, khususnya di daerah-daerah yang memiliki tantangan serupa.

II. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan, Sugiyono (2011), menyatakan penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Sugiyono (2017) menegaskan bahwa metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu yang memenuhi kebutuhan. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D menurut Thiagarajan et al., (1974), yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan dengan model 4D

Pada tahap define, dilakukan analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, tugas pembelajaran, dan konsep materi, serta perumusan tujuan pembelajaran untuk menyusun dasar pengembangan buku ajar. Analisis menunjukkan bahwa buku ajar yang tersedia belum optimal dalam mendukung kebutuhan pembelajaran, kurang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari, dan belum mengintegrasikan nilai kolaborasi serta berpikir kritis. Tahap design meliputi pemilihan media, format, dan rancangan awal buku ajar dengan memanfaatkan aplikasi Navionics sebagai media pendukung. Buku ajar dirancang mencakup materi, latihan, dan

penilaian berbasis capaian pembelajaran yang terintegrasi.

Tahap develop melibatkan validasi ahli oleh dosen dan praktisi untuk memastikan kevalidan dan kepraktisan produk. Prototipe buku ajar diuji coba di SMP N 4 Kepulauan Karimata dengan melibatkan guru dan siswa kelas VIII dan IX. Uji coba meliputi pengenalan buku, pembahasan materi, dan pengumpulan respons siswa melalui angket. Hasil revisi berdasarkan masukan dari uji coba meningkatkan efektivitas buku ajar sebagai media pembelajaran. Tahap disseminate direncanakan melalui publikasi di jurnal pendidikan matematika dan seminar sekolah untuk mempromosikan buku ajar sebagai referensi yang dapat diadaptasi oleh kelas lain. Proses ini bertujuan untuk memastikan produk bermanfaat lebih luas dan mendukung pengembangan bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di SMP N 4 Kepulauan Karimata, Desa Betok Jaya. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua metode non-tes. Pertama, untuk mengukur kevalidan buku ajar, data dihimpun melalui komunikasi langsung dan tidak langsung dengan ahli yang memiliki pengalaman dan kepakaran di bidangnya. Penilaian dilakukan oleh dua orang guru dan satu dosen. Kedua, untuk menilai kepraktisan buku ajar, data dihimpun menggunakan angket respon yang diberikan kepada guru matematika dan peserta didik setelah mereka mempelajari buku ajar.

Instrumen penelitian meliputi lembar validasi untuk mengukur kevalidan buku ajar, yang dinilai berdasarkan lima komponen: judul, capaian pembelajaran atau materi pokok, informasi pendukung, latihan, dan penilaian. Tanggapan diklasifikasikan ke dalam lima kategori: sangat tidak setuju (skor 1), tidak setuju (skor 2), cukup setuju (skor 3), setuju (skor 4), dan sangat setuju (skor 5). Kepraktisan buku ajar diukur melalui angket respon peserta didik dan guru, yang terdiri dari 15 pernyataan mencakup kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan kebermanfaatannya. Kategori tanggapan dalam angket respon meliputi sangat tidak baik (skor 1), tidak baik (skor 2), cukup baik (skor 3), baik (skor 4), dan sangat baik (skor 5).

Teknik Analisis Data Penelitian meliputi Analisis validitas buku ajar didasarkan pada penilaian ahli yang diperoleh dengan menghitung jumlah dan persentase kesesuaian untuk setiap pernyataan atau komponen melalui lembar validasi. Selanjutnya data yang diperoleh dapat

disajikan dalam bentuk kualitatif. Data kuantitatif yang terdiri dari angka yang dihasilkan dari perhitungan dapat dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan menghasilkan persentase (Agustini & Pujiastuti, 2020). Persentase kevalidan

$$(P) = \frac{\text{Skor hasil perhitungan}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%.$$

Persentase kevalidan yang diperoleh kemudian dikonversi ke skala lima seperti tabel 1 berikut :

Tabel 1. Skala Persentase Kevalidan

Interval	Kategori
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% < P \leq 80\%$	Valid
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Valid
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak Valid
$0\% < P \leq 20\%$	Sangat Tidak Valid

Kepraktisan, Hasil angket respon yang ditulis di lembar angket kepraktisan buku ajar dianalisis dengan menghitung jumlah dan persentase kesesuaian untuk setiap pernyataan atau komponen. Selanjutnya data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk kualitatif. Data kuantitatif yang terdiri dari angka yang dihasilkan dari perhitungan dapat dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan menghasilkan persentase (Agustini & Pujiastuti, 2020).

Persentase kepraktisan

$$(P) = \frac{\text{Skor hasil perhitungan}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Persentase kepraktisan yang diperoleh kemudian dikonversi ke skala lima seperti tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Skala Persentase Kepraktisan

Interval	Kategori
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak Praktis
$0\% < P \leq 20\%$	Sangat Tidak Praktis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini dipaparkan hasil rangkaian penelitian dalam rangka mengembangkan buku ajar dengan model 4D berupa data kualitatif dari observasi, saran validator, respon peserta didik

dan guru serta data kuantitatif dari skor kevalidan yang diberikan validator dan skor kepraktisan yang diberikan peserta didik dan guru untuk kemudian diproses guna menjawab rumusan masalah.

Kevalidan Buku Ajar Membahas bagaimana kevalidan buku ajar berbantuan aplikasi *Navionics* untuk meningkatkan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis peserta didik.

1. Define

Analisa awal-akhir, Kurikulum Merdeka mulai diujicobakan ke sekolah-sekolah di Kabupaten Kayong Utara (KKU) sejak tahun ajaran baru 2022/2023 dan serentak di 2023/2024 dengan prinsip merdeka mengajar dan merdeka belajar berkolaborasi dengan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) guna mendorong tercapainya Profil Pelajar Pancasila di setiap diri peserta didik yang berkesempatan mengalami pengetahuan dan belajar dari lingkungan sekitar. Namun untuk menggunakan kurikulum merdeka guru harus mengembangkan buku ajar yang ada menyesuaikan dimensi apa yang akan dan ingin diukur dari peserta didik. Melalui tahap telaah kurikulum maka dipilih materi garis dan sudut untuk dikembangkan dalam bentuk buku ajar.

Analisa Peserta Didik Kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam bergotong-royong dan bernalar kritis secara keseluruhan tergolong masih lemah namun pengetahuan awal tentang garis, sudut dan jarak telah dimiliki peserta didik sebagai responden penelitian untuk mempermudah mempelajari buku ajar secara aktif dan bersifat kontekstual berdasarkan pengalaman mereka sendiri.

Analisa Tugas. Adapun rincian aktivitas yang harus dilakukan peserta didik selama pembelajaran menggunakan buku ajar dimuat dalam latihan yang terdapat di masing-masing bab.

Materi Pokok : Bangun Datar

Sub Materi : Sifat-sifat Dasar Bangun Datar
(a) Garis b) Tempat kedudukan relatif dua garis, c) Jarak dan d) Sudut

Analisa Konsep Hasil analisa konsep untuk materi garis dan sudut didapatkan:

Capaian Pembelajaran untuk Bab I:

a) Menganalisis kedudukan dua garis

b) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan dua garis.

Capaian Pembelajaran untuk Bab II:

- a) Menganalisis hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan dan dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal
- b) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal

Bab I tentang Garis: Untuk menganalisis dan mengevaluasi penalaran maka secara berkelompok lakukan langkah-langkah berikut ini:

- a) Salah satu peserta didik masuk atau LOG IN ke aplikasi menggunakan email yang sudah dipersiapkan guru dan mengomunikasikannya dengan anggota kelompok.
- b) Rencanakan dan sketsa rute perjalanan berikut di kertas kerja sesuai respon, persepsi dan kesepakatan anggota kelompok.
 - 1) Rute dari rumah (tempat tolak) ke sekolah (tempat tiba) atau sebaliknya
 - 2) Rute dari rumah salah satu anggota kelompok ke rumah anggota kelompok lainnya
- c) Dari hasil identifikasi dan klarifikasi rute kemudian buat 3 titik perhentian sementara diantara tempat tolak dan tempat tiba dengan perkiraan jarak antar titik adalah sama.
- d) Selama perekaman setiap anggota kelompok harus bekerja sama dan memiliki ketergantungan positif untuk memastikan aplikasi tidak ditutup, layar hp nya tidak terkunci atau tidak sedang membuka aplikasi lain bersamaan karena jika terjadi berakibat garis yang terbentuk akan lurus dan tidak mengikuti rute yang sebenarnya dilalui.
- e) Sesaat akan memulai rute yang sudah direncanakan, salah satu peserta didik peduli dengan mengingatkan anggota kelompoknya untuk menyimpan lokasi awal dengan menekan gambar jarum di  aplikasi kemudian tekan *Start* untuk memulai.
- f) Setelah muncul gambar seperti di bawah ini maka aplikasi sudah dalam status merekam rute. Apabila ada kendala seperti gambar garis belum muncul atau panah tidak bergerak maka wajib bagi yang memegang hp berbagi info dan bertanya

kepada yang lain untuk memperoleh dan mengolah informasi.



Gambar 2. Awal Perekaman Garis

Ayo Bertanya! Apakah ada informasi di Gambar 2. yang belum kalian pahami?

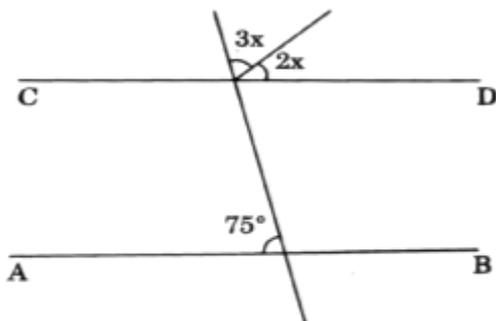
- g) Salah satu anggota kelompok mengoperasikan aplikasi sementara yang lain tetap aktif berkolaborasi dengan memperhatikan rute yang dilalui apakah sudah sesuai rencana atau tidak. Perekaman posisi dapat dilanjutkan meskipun diperjalanan tidak terdapat sinyal (offline).
- h) Sesampainya di lokasi kedua saling peduli dengan mengingatkan untuk segera screenshot layar hp dan kemudian tekan gambar jarum di aplikasi untuk menyimpan lokasi (markers) yang hasilnya dapat dilihat di menu kemudian pilih markers. Tekan stop untuk memilih apakah rute akan disimpan (save), berhenti sebentar (pause), atau hapus (delete). Pengguna juga dapat menekan batal (cancel) jika tidak memilih ketiganya dan tetap melanjutkan perjalanan.
- i) Untuk mendapatkan ruas garis menjadi beberapa bagian dengan panjang yang sama maka setiap anggota kelompok perlu berbagi informasi dengan memperhatikan rentang waktu perekaman hingga sampai ke tempat selanjutnya atau identifikasi dan klarifikasi angka Distance di aplikasi tersebut.
- j) Secara keseluruhan (ingat) lakukan screenshot dan markers minimal di 5 titik utama sebagai tempat berhenti.
- k) Setelah sampai di tempat tiba maka perekaman selesai dan peserta didik saling berkomunikasi dan mengingatkan secara positif untuk menyimpan lokasi (markers) dan tekan stop kemudian pilih save.
- l) Hasilnya dapat dilihat di menu kemudian pilih tracks. Tangkapan layar (screenshot)

wajib dibagikan kepada anggota kelompok lainnya.

- m) Untuk mencari jarak antara dua titik menggunakan aplikasi dengan cara tekan gambar di pojok kiri bawah. Geser pin berwarna ungu dan merah ke titik-titik yang ingin diukur jaraknya.

Bab II tentang Sudut:

- a) Menggunakan dan peduli pada proses mendapatkan sketsa rute perjalanan atau tracks akhir yang telah di save atau di screenshot di pertemuan pertama, jika kedua garis berpotongan maka jelaskan jenis sudut yang terbentuk berdasarkan ukuran sudutnya
- b) Gambar berikut memuat dua buah garis yang saling sejajar dan dipotong sebuah garis transversal.



Gambar 3. Dua garis yang saling sejajar dan dipotong sebuah garis transversal.

- 1) Apa yang ditanyakan dari gambar? Buat kalimat pertanyaan.
- 2) Identifikasi dan klarifikasi informasi apa saja yang bisa diperoleh dari soal ini.
- 3) Bagaimana cara atau prosedur mencari nilai x ?
- 4) Berikan kesimpulan singkat menggunakan bahasa kalian sendiri.

2. Design

Format dan struktur buku ajar peserta didik dirancang berdasarkan teori Prastowo (2013), yang menyatakan bahwa buku teks pelajaran terdiri atas lima komponen utama: judul, kompetensi dasar atau capaian pembelajaran, materi pokok, informasi pendukung, latihan, dan penilaian. Pada bagian informasi pendukung, disajikan contoh kasus, gambar atau foto menarik, serta fakta lapangan yang relevan untuk memperkaya pemahaman peserta didik. Sementara itu, bagian penilaian mencakup tabel lembar observasi perkembangan sikap, kisi-kisi

penilaian pengetahuan, serta rubrik penskoran keterampilan. Untuk menghasilkan buku ajar yang valid, perancangan awal didasarkan pada format yang mengintegrasikan indikator bergotong-royong dan bernalar kritis. Proses ini juga memanfaatkan aplikasi Navionics untuk mendukung penyusunan bahan ajar yang lebih interaktif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Struktur yang sistematis ini bertujuan untuk menciptakan buku ajar yang tidak hanya komprehensif, tetapi juga mampu mendorong pengembangan kompetensi peserta didik secara optimal.

3. Develop

Revisi Produk, Ada 1 muatan pada komponen capaian pembelajaran atau materi pokok dan 1 muatan pada penilaian diperbaiki karena mendapatkan penilaian “tidak setuju” yaitu:

- a) Muatan “membantu peserta didik mengklarifikasi informasi terkait materi”. Solusi yang dibuat adalah dengan mengganti kata-kata di muatan tersebut menjadi “materi sudah diklasifikasikan secara terurut dan teratur”.
- b) Muatan “menilai profil pelajar pancasila yang ingin ditingkatkan”. Solusi yang dibuat adalah mengganti kata-kata di muatan tersebut menjadi “menilai kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis”.

Tabel 3. Revisi Buku Ajar dan Lembar Validas

Nama Validator	Urutan Develop	Kategori	Saran Revisi
Dr. Bistari, M.Pd.	D1	Sensus koreponen	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki daftar beresmer, beri nama gambar (misal Gambar 1.1), dan gunakan font Times New Roman ukuran 12 spasi 1.5. Tambahkan definisi, corok, dan keterangan tambahan. Pastikan gambar lebih jelas.
		Sensus koreponen	<ul style="list-style-type: none"> Beri nama gambar, gunakan font Times New Roman ukuran 12 spasi 1.5. Tambahkan keterangan pada gambar agar mudah dipahami. Beri nama gambar dan tabel.
	D4	Sensus koreponen	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan font Times New Roman ukuran 12 spasi 1.5. Tambahkan keterangan pada gambar. Beri nama tabel. Gunakan font Times New Roman ukuran 12 spasi 1.5.
		Sensus koreponen	<ul style="list-style-type: none"> Sajikan indikator bergotong-royong dan bernalar kritis. Perbaiki rata kiri tulisan dan tebakkan indikator dengan perintah bold. Buat kalimat ajakan bertanya pada gambar. Revisi pertanyaan refleksi agar sesuai dengan materi hal terkait. Ubah kata “urutan baik” menjadi “refleksi dan evaluasi”. Perbaiki kalimat deskripsi pada informasi pendukung.
Nadya Febriani Nefdi, M.Pd.	D1	Latihan	<ul style="list-style-type: none"> Tambahkan kata “Sebelum” di samping tulisan Mtn. dan rata tengah teks. Masih gant pada gambar. Sarankan simbol warna di gambar dengan penjelasan. Tambahkan definisi titik tolak dan titik tibat, serta arah mata angin. Ubah pertanyaan pemantik menjadi lebih spesifik tanpa mengubah masalah.
		Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> Hindari menggunakan efek secara eksplisit di bahan ajar. Sesuaikan gambar di halo tentang sudut agar relevan dengan pertanyaan. Tidak perlu memberi nomor pada indikator tunggal.
	D1	Sensus koreponen	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada saran khusus diberikan pada tahap ini.

Kesimpulan revisi buku ajar dan lembar validasi berdasarkan masukan para ahli mencakup beberapa aspek penting untuk meningkatkan kualitas materi. Dr. Bistari, M.Pd., menekankan perlunya penambahan nama pada gambar dan tabel, penggunaan font Times New Roman ukuran 12 dengan

spasi 1,5, serta peningkatan kejelasan visual pada gambar. Beliau juga merekomendasikan penyisipan indikator bergotong-royong dan bernalar kritis, revisi pertanyaan refleksi, serta perbaikan deskripsi pada informasi pendukung. Nadya Febriani Meldi, M.Pd., menyarankan penyempurnaan pada judul, penyesuaian simbol dan garis pada gambar agar konsisten, serta definisi tambahan untuk istilah penting seperti titik tolak dan arah mata angin. Selain itu, beliau merekomendasikan pertanyaan pemantik yang lebih spesifik dan relevansi gambar dengan materi. Saran lain mencakup penghilangan nomor pada indikator tunggal di penilaian. Sudiansyah, M.Pd., pada tahap awal tidak memberikan saran khusus. Secara keseluruhan, masukan para validator berfokus pada penyempurnaan elemen visual, konsistensi format, dan penguatan isi materi untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menarik.

Tabel 4. Rekapitulasi Validitas Berdasarkan Komponen

Komponen	Jawaban				Skor		P (%)
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Dihasilkan	Diharapkan	
Judul	4	8	0	0	52	60	86
CP atau Materi Pokok	5	7	0	0	53	60	88
Informasi Pendukung	3	9	0	0	51	60	85
Latihan	3	9	0	0	51	60	85
Penilaian	3	9	0	0	51	60	85
Jumlah	18	42	0	0	258	300	86

Berdasarkan hasil analisis terhadap Tabel 4, buku ajar menunjukkan tingkat validitas yang tinggi pada setiap komponen. Komponen judul mendapatkan 4 kali jawaban sangat setuju dan 8 kali setuju, dengan skor interpretasi sebesar 86%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Pada komponen capaian pembelajaran (CP) atau materi pokok, terdapat 5 kali jawaban sangat setuju dan 7 kali setuju, dengan skor 88%, juga termasuk kategori sangat valid. Sementara itu, komponen informasi pendukung, latihan, dan penilaian masing-masing memperoleh 3 kali jawaban sangat setuju dan 9 kali setuju, dengan skor sebesar 85%, yang semuanya masuk kategori sangat valid. Tidak ada validator yang memberikan jawaban cukup setuju, tidak setuju, atau sangat tidak setuju, menunjukkan bahwa buku ajar telah memenuhi standar kelayakan secara umum.

Hasil penilaian keseluruhan menunjukkan bahwa buku ajar dianggap sangat valid oleh 2 dari 3 validator, dengan revisi yang

disarankan untuk penyempurnaan. Sebanyak 14 pernyataan memiliki kriteria sangat valid, mencakup aspek seperti kejelasan judul, struktur materi, serta keberadaan evaluasi dan refleksi. Selain itu, 6 pernyataan berada pada kategori valid, menunjukkan bahwa tata letak, klasifikasi materi, dan penggunaan istilah sudah sesuai untuk mendukung penalaran peserta didik. Kesimpulannya, buku ajar dinilai layak digunakan dengan beberapa revisi minor untuk lebih meningkatkan kualitasnya.

Tabel 5. Rekapitulasi Validitas Berdasarkan Dimensi

Dimensi	Jawaban					Skor		P (%)
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	Dihasilkan	Diharapkan	
Gotong-royong	12	24	0	0	0	156	180	86
Bernalar Kritis	9	21	0	0	0	129	150	86
Jumlah	21	45	0	0	0	285	330	86

Berdasarkan Tabel 5, hasil rekapitulasi validitas menunjukkan bahwa dimensi gotong-royong dan bernalar kritis telah memenuhi kategori sangat valid dengan skor masing-masing 86%. Pada dimensi gotong-royong, terdapat 12 pernyataan yang memperoleh 12 kali jawaban sangat setuju dan 24 kali setuju, tanpa ada jawaban cukup setuju, tidak setuju, maupun sangat tidak setuju. Sedangkan pada dimensi bernalar kritis, dari 10 pernyataan yang dinilai, diperoleh 9 kali jawaban sangat setuju dan 21 kali setuju, dengan hasil serupa bahwa tidak ada jawaban cukup setuju, tidak setuju, maupun sangat tidak setuju dari para validator.

Secara keseluruhan, jumlah skor yang dihitung dari seluruh dimensi mencapai 285 dari skor maksimal 330, yang menghasilkan persentase validitas sebesar 86%. Hasil ini menunjukkan bahwa buku ajar telah secara efektif mengintegrasikan kedua dimensi tersebut dalam materi pembelajaran, dan dinilai sangat valid untuk mendukung pengembangan kompetensi gotong-royong dan bernalar kritis peserta didik.

Buku ajar dan lembar validasi yang sudah direvisi dan divalidasi kemudian rencananya akan disebarluaskan dengan cara publikasi ilmiah ke jurnal pendidikan matematika, kemudian mengemas dan menjilid buku untuk dibagikan saat menyelenggarakan seminar di sekolah tentang pengembangan buku ajar ini sehingga dapat menjadi contoh dan diadopsi di kelas lain.

4. Kepraktisan Buku Ajar Berbantuan Aplikasi Navionics untuk Meningkatkan Kemampuan Bergotong-Royong dan Bernalar Kritis Peserta Didik

Pada tahap analisis awal (define), ditemukan bahwa buku paket yang ada belum sepenuhnya memadai sebagai bahan ajar utama. Materi dan latihan yang terbatas, hanya mencakup dua lembar, tidak mendukung efisiensi waktu pembelajaran. Selain itu, petunjuk, perintah, dan gambar dalam buku tidak memberikan informasi yang cukup untuk meningkatkan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis. Analisis peserta didik menunjukkan bahwa tanpa pengembangan buku ajar, peluang untuk mengasah kemampuan ini menjadi sangat terbatas. Pada analisis tugas, teridentifikasi bahwa latihan dalam buku ajar sebelumnya belum dirancang untuk mengukur keterampilan bergotong-royong dan bernalar kritis secara spesifik. Sedangkan dalam analisis konsep, ditemukan bahwa materi pokok terlalu singkat dan kurang eksploratif untuk membantu peserta didik membangun pengetahuan secara mendalam.

Tahap design menggunakan struktur angket respon yang mengikuti teori Sukardi (2011), mencakup indikator manfaat bahan ajar, efisiensi waktu pembelajaran, dan kemudahan penggunaan. Tabel angket respon dirancang dengan menambahkan komponen praktikalitas buku ajar yang memuat kata kunci dari indikator bergotong-royong dan bernalar kritis yang dicetak tebal untuk mempertegas fokus. Pada tahap develop, dilakukan revisi produk berdasarkan umpan balik. Dua muatan pada komponen kebermanfaatan mendapatkan perbaikan, yaitu ajakan bertanya dan pemahaman cara melakukan refleksi. Ajakan bertanya ditambahkan di bawah gambar pada buku, sementara pertanyaan refleksi disederhanakan agar lebih terarah. Saran tambahan mencakup penyisipan indikator bergotong-royong dan bernalar kritis dalam komponen buku ajar, perataan teks, serta penyesuaian bobot nilai dan validasi.

Uji coba dilakukan di SMPN 4 Kepulauan Karimata pada 25-27 September 2023, melibatkan dua guru dan 12 peserta didik dari kelas VIII dan IX. Hari pertama digunakan untuk memperkenalkan buku ajar hingga BAB 1, hari kedua menjelaskan BAB 2, dan hari ketiga peserta didik mengisi angket setelah mempelajari buku ajar yang dibawa pulang.

Uji coba ini menjadi langkah penting untuk mengukur kepraktisan buku ajar dalam mendukung pengembangan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis peserta didik.

Penilaian Responden, Berikut ini ditampilkan rekapitulasi perhitungan skor kepraktisan untuk setiap komponen buku ajar setelah direvisi.

Tabel 6. Rekapitulasi Kepraktisan Berdasarkan Komponen

Komponen	Jawaban					Skor		P (%)
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	Dihasilkan	Diharapkan	
Kemudahan Penggunaan	31	19	20	0	0	291	350	83
Efisiensi Waktu Pembelajaran	19	24	13	0	0	230	280	82
Kebermanfaatan	24	37	23	0	0	337	420	80
Jumlah	74	80	56	0	0	858	1050	81

5. Penilaian Kepraktisan Buku Ajar

Berdasarkan rekapitulasi pada Tabel 6, penilaian kepraktisan buku ajar menunjukkan hasil yang positif. Tidak ada responden yang memberikan jawaban tidak setuju atau sangat tidak setuju. Dari komponen kemudahan penggunaan, terdapat 31 jawaban sangat setuju, 19 setuju, dan 20 cukup setuju, dengan skor 83% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Komponen efisiensi waktu pembelajaran memperoleh 19 jawaban sangat setuju, 24 setuju, dan 13 cukup setuju, menghasilkan skor 82% yang juga berada pada kategori sangat praktis. Sementara itu, komponen kebermanfaatan mendapat 24 jawaban sangat setuju, 37 setuju, dan 23 cukup setuju, dengan skor 80% yang masuk kategori praktis. Secara keseluruhan, buku ajar dinilai sangat praktis dengan skor total 81%.

Responden, terdiri dari 12 peserta didik dan 2 guru, memberikan tanggapan positif terhadap berbagai aspek buku ajar. Sebanyak 5 peserta didik dan 2 guru menilai buku ajar sangat praktis, khususnya dalam hal dapat digunakan kapan saja, memiliki daftar isi yang membantu memahami materi, memotivasi bertanya, meningkatkan kolaborasi melalui belajar kelompok, serta menyajikan gambar menarik dari aplikasi Navionics yang mendukung analisis dan evaluasi penalaran. Ada 9 pernyataan yang dinilai sangat praktis, mencakup aspek kolaborasi, motivasi, dan efektivitas pembelajaran.

Selain itu, terdapat 6 pernyataan dengan kategori praktis, mencakup penggunaan bahasa yang baik, latihan yang terarah, dan penguatan kemampuan refleksi. Buku ajar ini

dinilai mendorong peserta didik untuk berpikir logis, kritis, dan kreatif, serta mengembangkan kesadaran terhadap pembelajaran berbasis kelompok dan kehidupan sehari-hari. Respon praktis ini dipengaruhi oleh pengalaman pertama peserta didik dalam menggunakan aplikasi Navionics dan buku ajar yang dirancang. Sebagai referensi, penelitian Irawan (2015) dan Prihanto & Yuniarta (2018) menguatkan bahwa intensitas latihan dan pengalaman dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif peserta didik melalui pembelajaran berbasis buku ajar.

Tabel 7. Rekapitulasi Kepraktisan Berdasarkan Dimensi

Dimensi	Jawaban				Skor		P (%)	
	Sangat Setuju	Setuju	Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	Dihasilkan		Diharapkan
Gotong-royong	51	54	35	0	0	576	700	82
Bernalar Kritis	23	26	21	0	0	282	350	80
Jumlah	74	80	56	0	0	858	1050	81

6. Rekapitulasi Kepraktisan Buku Ajar Berdasarkan Dimensi

Hasil rekapitulasi kepraktisan buku ajar berdasarkan dimensi menunjukkan bahwa tidak ada responden yang memberikan jawaban tidak setuju atau sangat tidak setuju. Pada dimensi gotong-royong, dari 10 pernyataan yang dinilai, terdapat 51 jawaban sangat setuju, 54 jawaban setuju, dan 35 jawaban cukup setuju, menghasilkan skor 82%, yang termasuk kategori sangat praktis. Dimensi ini mencerminkan bahwa buku ajar efektif dalam mendukung kolaborasi dan kerja sama antar peserta didik. Pada dimensi bernalar kritis, dari 5 pernyataan yang dinilai, diperoleh 23 jawaban sangat setuju, 26 jawaban setuju, dan 21 jawaban cukup setuju. Dimensi ini memperoleh skor 80%, yang masuk dalam kategori praktis, menunjukkan bahwa buku ajar mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan bernalar kritis, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan.

Secara keseluruhan, total skor dari kedua dimensi mencapai 81%, yang termasuk kategori sangat praktis. Temuan ini mengindikasikan bahwa buku ajar yang dirancang tidak hanya relevan dan mudah digunakan, tetapi juga mendukung pengembangan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis peserta didik. Dengan revisi dan penyempurnaan yang berkelanjutan, buku ajar ini berpotensi memberikan dampak

yang lebih signifikan terhadap pembelajaran berbasis kolaborasi dan analisis kritis.

7. Pengembangan Buku Ajar dan Rencana Penyebarluasan

Meskipun tidak ada saran tertulis dari peserta didik untuk perbaikan buku ajar, ide pengembangan muncul dari pertanyaan lisan salah satu peserta didik terkait penggunaan aplikasi Navionics, yaitu, "Apakah Desa Betok Jaya juga bisa dilihat melalui aplikasi ini?" Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penambahan peta Desa Betok Jaya melalui aplikasi Navionics dirasa penting. Gambar peta tersebut, sebagaimana Gambar 4, akan ditempatkan di halaman 3 buku ajar pada bagian gambar menarik. Di bawah gambar tersebut, akan ditambahkan kalimat ajakan untuk bertanya, sejalan dengan Rachmawati et al. (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dimulai dengan identifikasi masalah melalui pertanyaan atau permasalahan kontekstual, mengacu pada Profil Pelajar Pancasila.



Gambar 4. Desa Betok Jaya

Selanjutnya, buku ajar yang telah direvisi, divalidasi, dan diujicobakan akan disebarluaskan bersama dengan angket respon dan lembar validasi. Buku ajar ini akan dikemas dan dijilid secara profesional untuk dibagikan pada acara seminar di sekolah yang bertemakan pengembangan buku ajar. Seminar ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang desain buku ajar berbantuan aplikasi Navionics, sehingga dapat menjadi contoh dan diadopsi oleh kelas-kelas lain. Dengan langkah ini, buku ajar diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis kolaborasi, dan bernalar kritis.

Angket respon yang sudah direvisi, divalidasi dan diujicobakan rencananya akan

disebarluaskan bersamaan dengan buku ajar dan lembar validasi. Buku tersebut selanjutnya dikemas dan dijilid untuk dibagikan saat menyelenggarakan seminar di sekolah tentang pengembangan buku ajar sehingga dapat menjadi contoh dan diadopsi di kelas lain.

8. Kelebihan dan Kekurangan

Hasil penelitian pengembangan buku ajar berbantuan aplikasi Navionics memiliki sejumlah kelebihan yang signifikan. Buku ajar ini terbukti sangat valid dan praktis berdasarkan skor validitas dan kepraktisan yang tinggi, masing-masing sebesar 86% dan 81%. Buku ajar ini dirancang dengan pendekatan inovatif, mengintegrasikan teknologi Navionics untuk membantu peserta didik memahami konsep garis dan sudut secara kontekstual melalui pengalaman langsung, seperti membuat rute perjalanan atau mengukur jarak. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan interaktivitas pembelajaran, tetapi juga mendorong peserta didik untuk bekerja sama dan berbagi informasi dalam kelompok, sejalan dengan dimensi gotong-royong dan bernalar kritis dalam Profil Pelajar Pancasila. Responden memberikan tanggapan positif, menunjukkan bahwa buku ajar ini mudah digunakan, relevan, dan mampu meningkatkan efisiensi waktu pembelajaran. Proses revisi yang didasarkan pada umpan balik validator dan peserta didik semakin memperkuat kualitas buku ajar, menjadikannya lebih relevan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Dimensi bernalar kritis memperoleh skor lebih rendah dibandingkan gotong-royong, menunjukkan perlunya penguatan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan latihan atau studi kasus yang lebih kompleks. Selain itu, penggunaan aplikasi Navionics memerlukan perangkat digital dan akses teknologi yang memadai, yang dapat menjadi kendala bagi sekolah atau peserta didik dengan keterbatasan fasilitas. Tidak adanya saran tertulis dari peserta didik juga menjadi kelemahan, karena mengurangi peluang mendapatkan masukan yang lebih mendalam terkait pengalaman mereka menggunakan buku ajar. Uji coba yang dilakukan dalam waktu singkat dan dengan jumlah responden yang terbatas juga menjadi kendala, sehingga hasilnya mungkin belum sepenuhnya

merepresentasikan kebutuhan peserta didik di berbagai konteks. Meski begitu, buku ajar ini memiliki potensi besar untuk memberikan dampak positif pada pembelajaran jika dilakukan penyempurnaan lebih lanjut dan implementasi yang lebih luas.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar berbantuan aplikasi Navionics memiliki validitas dan kepraktisan yang tinggi dalam mendukung pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan bergotong-royong dan bernalar kritis peserta didik. Dengan skor validitas sebesar 86% dan skor kepraktisan rata-rata 81%, buku ajar ini terbukti mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran yang interaktif, relevan, dan kontekstual. Integrasi teknologi Navionics memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan menarik, terutama dalam memahami konsep garis dan sudut. Selain itu, desain buku ajar yang mengacu pada teori pembelajaran modern, didukung oleh revisi berdasarkan umpan balik validator dan peserta didik, membuatnya semakin efektif sebagai alat bantu pembelajaran. Respon positif dari peserta didik dan guru menegaskan bahwa buku ajar ini memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara lebih luas.

Sebagai saran, diperlukan penguatan pada dimensi bernalar kritis dengan menambahkan latihan atau studi kasus yang lebih mendalam untuk merangsang analisis peserta didik secara optimal. Selain itu, untuk mengatasi potensi kendala teknologi, perlu disiapkan panduan alternatif yang memungkinkan penggunaan aplikasi tanpa ketergantungan penuh pada konektivitas internet. Uji coba lanjutan dengan cakupan responden yang lebih beragam juga disarankan untuk mengukur efektivitas buku ajar di berbagai konteks dan lingkungan pembelajaran. Terakhir, buku ajar ini perlu dipromosikan secara aktif melalui seminar atau publikasi ilmiah agar dapat diadopsi lebih luas oleh sekolah lain, sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh lebih banyak peserta didik.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara

komprehensif tentang Pengembangan Buku Ajar Berbantuan Aplikasi Navionics untuk Meningkatkan Kemampuan Bergotong-Royong dan Bernalar Kritis Peserta Didik pada Materi Garis dan Sudut.

DAFTAR RUJUKAN

- Afri, L. D., & Sembiring, S. R. B. (2022). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika melalui Aplikasi Kine Master pada Materi Persamaan Kuadrat." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 137-148.
- Aminullah, & Irwansya. (2024). "Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika." *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(4), 678-687.
- Anggraini, V. A. (2022). "Google Workspace Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa." *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 2(3), 364-369.
- Anggriany, N., & Rakhmawati, F. (2024). "Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Berbasis Wordwall dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematis Siswa." *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 290-302.
- Ariyanto, Y., & Akhyar, M. (2024). "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Flipbook untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 145-157.
- Chusniah, R., & Rayungsari, M. (2024). "Analisis Kebutuhan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi di SMA Kelas X Shalahuddin Kota Pasuruan." *Al-Irsyad: Journal of Education Science*, 3(2), 98-108.
- Harahap, I. H., et al. (2022). "Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Penerapan Media Edmodo." *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 5(1), 133-139.
- Jayantika, I. G. A. N. T., & Andini, N. M. P. (2022). "Media Pembelajaran Berbasis Edpuzzle pada Pembelajaran Matematika." *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(2), 85-96.
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). "Media Pembelajaran Matematika Konkret Versus Digital: Systematic Literature Review di Era Revolusi Industri 4.0." *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 131-140.
- Manek, A. M., & Butarbutar, A. (2024). "Analisis Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital pada Mata Pelajaran Ekonomi." *Journal Economic Education, Business and Accounting*, 3(1), 201-209.
- Maylani, R., & Sumardi, S. (2024). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Articulate Storyline 3 Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA." *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(1), 23-35.
- Pritakinanthi, A. S. (2024). "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan iSpring Suite pada Mata Pelajaran Matematika Kelas IV SD." *Dinamika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1), 45-56.
- Puspitasari, B. A., & Rayungsari, M. (2024). "Systematic Literature Review: Penerapan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi." *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 81-89.
- Sari, R. N. (2020). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Media Sosial Instagram pada Materi Lingkaran di SMP." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 12-22.
- Septian, A., Monariska, E., Fatuha, A. I., & Lestari, A. (2024). "Pengembangan Aplikasi Kelas Pintar sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android untuk Siswa." *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 45-58.
- Sidabutar, N. A. L., & Reflina, R. (2022). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika SMA dengan Aplikasi Animaker pada Materi Vektor." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1374-1386.
- Takdir, M. (2018). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga Berbasis Aplikasi Android." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 21(1), 1-10.
- Wasi, K. (2022). "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif

Berbantuan Software GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(12), 1897-1906.

Zayyadi, M. (2018). "Pemanfaatan Teknologi Komputer sebagai Media Pembelajaran pada Guru." *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 298-310.

Wulandari, M., Salsabila, N. H., & Ramadhani, A. (2025). "Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Matematika." *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(1).