

KOMIK DIGITAL BERBASIS *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI EKSPONEN

Siti Robiah Adawiyah^{1*}, Elsa Komala², Erma Monariska³

^{1*,2,3}Universitas Suryakencana, Cianjur, Indonesia

*Corresponding author: rabiadahawiyah114@gmail.com

Received 22 July 2025; Revised 24 May 2026; Accepted 24 June 2026

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum tersedianya media pembelajaran matematika pada materi eksponen yang secara khusus mengintegrasikan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam penyajian materi dan aktivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berupa komik digital berbasis HOTS yang layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran pada materi eksponen. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjek penelitian terdiri atas tiga ahli materi, tiga ahli media, dan 30 siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Cianjur yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, lembar validasi ahli materi dan ahli media, serta angket respon siswa. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan skala Likert. Komik digital yang dikembangkan memuat cerita bergambar, dialog dan narasi antar tokoh, rangkuman materi, serta kuis berbasis HOTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validasi ahli materi mencapai persentase 94% dengan kategori sangat layak, hasil validasi ahli media mencapai persentase 87% dengan kategori sangat layak, dan hasil angket kepraktisan siswa mencapai persentase 81% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, komik digital berbasis HOTS pada materi eksponen dinyatakan layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan alternatif media pembelajaran inovatif yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kata kunci: Eksponen, *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), Komik Digital, Media Pembelajaran.

Abstract

This research is motivated by the unavailability of mathematics learning media on exponent material that specifically integrates *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) in the presentation of material and learning activities. This study aims to develop mathematics learning media in the form of HOTS-based digital comics that are feasible and practical to use in learning on exponent material. This type of research is a *Research and Development* using the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). The research subjects consisted of three material experts, three media experts, and 30 grade X students at one of the State Senior High Schools in Cianjur who were selected using a *purposive sampling* technique. Data collection techniques included observation, validation sheets from material experts and media experts, and student response questionnaires. Data were analyzed descriptively quantitatively using a Likert scale. The developed digital comics contain illustrated stories, dialogues and narratives between characters, material summaries, and HOTS-based quizzes. The results of the study showed that the validation results from material experts reached a percentage of 94% with a very feasible category, the validation results from media experts reached a percentage of 87% with a very feasible category, and the results of the student practicality questionnaire reached a percentage of 81% with a very practical category. Based on these results, HOTS-based digital comics on exponent material are declared feasible and practical for use in mathematics learning. This study contributes to providing alternative innovative learning media that support the development of students' higher-order thinking skills.

Keywords: Digital Comics, Exponents; *Higher Order Thinking Skills* (HOTS); Learning Media.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di era digital abad ke-21 dituntut tidak hanya mengembangkan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* atau HOTS) yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Nisa, 2023). HOTS menjadi penting karena pembelajaran matematika menuntut siswa untuk berpikir kritis, menalar, dan memecahkan masalah dalam berbagai situasi matematis maupun kontekstual (Nurazizah & Arfinanti, 2024). Selain itu, HOTS diperlukan agar siswa mampu menjadi individu yang kritis, kreatif, dan adaptif dalam menghadapi tantangan global serta tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Widyawati et al., 2021).

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan HOTS siswa masih relatif rendah. Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual, mengidentifikasi informasi penting, menyusun strategi penyelesaian, serta menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan nyata (Ndiung & Jediut, 2020). Hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Cianjur menunjukkan kondisi yang serupa. Meskipun siswa telah memahami konsep dasar matematika, mereka masih mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal cerita dan masalah kontekstual yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gunawan & Fitra (2021) yang menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep matematika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran matematika di sekolah tersebut telah memanfaatkan berbagai media digital, seperti presentasi, video pembelajaran, dan lembar

kerja elektronik. Akan tetapi, media yang digunakan masih didominasi oleh penyajian materi dan latihan rutin sehingga belum secara optimal mendukung pengembangan HOTS siswa. Akibatnya, siswa cenderung memahami konsep secara prosedural, tetapi mengalami kesulitan ketika harus menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran digital yang mampu menyajikan materi secara menarik sekaligus memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada HOTS.

Salah satu materi yang memerlukan kemampuan HOTS adalah eksponen. Materi ini menuntut siswa untuk menganalisis pola, menerapkan konsep, dan menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks nyata (Safitri & Sari, 2024). Selain itu, eksponen merupakan materi dasar yang menjadi prasyarat untuk memahami konsep matematika lanjutan seperti logaritma, fungsi eksponensial, pertumbuhan dan peluruhan. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran digital yang mampu membantu siswa memahami konsep eksponen secara kontekstual sekaligus melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas pembelajaran yang interaktif dan bermakna.

Salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah komik digital. Seiring perkembangan teknologi, komik berkembang menjadi komik digital yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti *smartphone*, laptop, maupun platform daring. Komik digital memungkinkan integrasi unsur multimedia seperti animasi, suara, dan alur interaktif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran (Sari et al., 2023). Selain itu, komik matematika mampu menyajikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

materi melalui karakter dan alur cerita yang menarik sehingga dapat meningkatkan imajinasi, antusiasme, serta keterlibatan siswa dalam belajar (Putro & Setyadi, 2022; Subroto, et al., 2020). Visualisasi gambar yang disesuaikan dengan perkembangan siswa juga dapat membantu meningkatkan minat baca dan mempermudah pemahaman konsep matematika (Lestari et al., 2021).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa komik digital matematika telah berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran yang valid, efektif, dan praktis, baik dalam bentuk cetak maupun digital (Putro & Setyadi, 2022; Safitri et al., 2021; Sakinah & Hendriana, 2022). Penelitian Astami et al., (2023) menunjukkan bahwa komik digital mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa, sedangkan penelitian Hayya (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada aspek visualisasi materi dan motivasi belajar, serta belum secara khusus mengintegrasikan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi eksponen melalui penyajian soal kontekstual berbasis pemecahan masalah. Oleh karena itu, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) terkait pengembangan komik digital berbasis HOTS yang dirancang secara khusus untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi eksponen.

Berdasarkan uraian tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran matematika berupa komik digital berbasis HOTS pada materi eksponen yang memadukan unsur visual, narasi kontekstual, serta soal-soal berbasis

pemecahan masalah dalam satu media pembelajaran digital interaktif. Media ini dirancang tidak hanya untuk menyajikan materi secara menarik, tetapi juga untuk memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan problem solving sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran komik digital berbasis HOTS pada materi eksponen. Media yang dikembangkan memuat cerita bergambar, dialog antar tokoh, rangkuman materi, serta kuis berbasis HOTS yang disajikan secara kontekstual dan interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berupa komik digital berbasis HOTS pada materi eksponen yang teruji dari segi kelayakan dan kepraktisannya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di salah satu SMA Negeri di Cianjur. Materi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi eksponen pada pembelajaran matematika kelas X SMA berbasis HOTS, yang meliputi definisi eksponen, sifat-sifat eksponen, fungsi eksponen, dan bentuk akar.

Prosedur penelitian dilakukan melalui lima tahapan model ADDIE. Tahap pertama yaitu *analysis* (analisis), yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, analisis kurikulum, serta permasalahan pembelajaran matematika di sekolah melalui observasi dan studi literatur. Tahap kedua yaitu *design*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

(perancangan), meliputi penyusunan konsep komik digital, penyusunan materi eksponen berbasis HOTS, pembuatan dialog dan narasi komik, penyusunan soal kuis HOTS, serta perancangan instrumen penelitian. Tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan), dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi produk komik digital yang kemudian divalidasi oleh tiga ahli materi dan tiga ahli media. Masukan dari para validator digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk. Tahap keempat yaitu *imple-mentation* (implementasi), dilakukan melalui uji coba produk kepada 30 siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan media yang dikembangkan. Adapun tahap *eva-luation* (evaluasi) dilaksanakan secara terintegrasi pada setiap tahapan penelitian, mulai dari analisis, perancangan, pengembangan, hingga implementasi. Evaluasi dilakukan melalui penelaahan hasil pada setiap tahap untuk memperoleh masukan yang digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran secara berkelanjutan hingga diperoleh produk akhir yang layak dan praktis digunakan

Subjek penelitian terdiri atas tiga ahli materi, tiga ahli media, dan 30 siswa kelas X-K di salah satu SMA Negeri di Cianjur. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik *pur-positive sampling* dengan pertimbangan bahwa sekolah telah terbiasa menggunakan media pembelajaran digital, namun penggunaan komik digital dalam pembelajaran matematika belum pernah dilakukan. Selain itu, kelas yang dipilih merupakan kelas yang aktif dalam pembelajaran dan sedang mempelajari materi eksponen.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, dan lembar angket

respon siswa. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan media dari aspek isi, kebahasaan, penyajian, visual, dan keterpaduan media. Sementara itu, angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Sebelum digunakan, instrumen penelitian divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli untuk memastikan kesesuaian isi dan kejelasan indikator penilaian.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Data hasil validasi ahli materi dan media dianalisis menggunakan skala penilaian dengan menghitung persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kelayakan menurut Sugiyono (2019), yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media

Persentase (%)	Kriteria Kelayakan
81% – 100%	Sangat Layak
61% – 80%	Layak
41% – 60%	Cukup Layak
21% – 40%	Kurang Layak
0% – 20%	Tidak Layak

Media yang dikembangkan dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan apabila memperoleh persentase kelayakan minimal 61%. Selanjutnya, data angket respon siswa dianalisis menggunakan skala Likert lima poin dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria menurut Riduwan (2020), yang disajikan pada Tabel 2. Media dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan apabila memperoleh persentase minimal 61%.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Media

Persentase (%)	Kriteria Kepraktisan
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Cukup Praktis
21% – 40%	Kurang Praktis
0% – 20%	Tidak Praktis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Dari hasil observasi, didapatkan informasi bahwa SMA Negeri di Kabupaten Cianjur tersebut sudah menggunakan kurikulum Merdeka, media pembelajaran yang umumnya digunakan pada pembelajaran matematika kelas X adalah *Microsoft Power Point*, E-LKPD, YouTube dan website pembelajaran yang diberikan oleh guru. Adapun pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan langsung atau metode ceramah. Namun beberapa pertemuan tertentu dilakukan dengan diskusi kelompok dengan model *Problem Based Learning*, *Project Based Learning* dan *Discovery Learning*, lama waktu satu jam pembelajaran adalah 45 menit, penggunaan media pembelajaran biasanya menggunakan *Microsoft Power Point*, LKPD, Youtube dan website, siswa diperbolehkan membawa handphone ke sekolah, fasilitas Wifi memadai, siswa sudah baik dalam memahami konsep eksponen dasar.

Siswa yang akan menjadi subjek penelitian ini adalah kelas X-K, dikarenakan pada kelas tersebut siswa mempelajari materi eksponen. Selain itu, kelas tersebut merupakan kelas unggulan yang menjadi tempat penelitian dan mayoritas siswanya memiliki keaktifan yang tinggi.

Materi yang akan dijadikan bahan penelitian adalah materi eksponen, siswa sudah baik dalam memahami konsep eksponen dasar. Akan tetapi masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep eksponen yang mendalam terutama ketika siswa diberikan soal kontekstual dalam bentuk cerita. Sejalan dengan temuan Gunawan & Fitra (2021), siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep eksponen dan penerapannya terutama ketika soal

disajikan dalam bentuk cerita dan pengaplikasian pada dunia nyata. Eksponen juga merupakan topik dasar yang menjadi prasyarat untuk memahami konsep matematika lanjut seperti logaritma, fungsi eksponensial, pertumbuhan dan peluruhan serta pemodelan matematika dalam bidang ekonomi, biologi dan teknologi (Usman & Puspapratiwi, 2024). Oleh karena itu, penguasaan konsep eksponen tidak hanya penting secara konseptual tetapi memiliki potensi besar untuk memahami konsep matematika selanjutnya.

Tujuan Pembelajaran (TP) materi ini mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP) yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka yang digunakan yaitu di akhir fase E, yaitu siswa dapat menerapkan materi eksponen. Tujuan pembelajaran tersebut diantaranya: 1) menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan) dan 2) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi eksponensial.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Software yang digunakan aplikasi Canva yang dimanfaatkan untuk mendesain tampilan visual komik digital. Untuk menyusun dialog dan narasi dalam komik digunakan aplikasi *Microsoft Word*. Kemudian untuk mengunggah komik digital digunakan platform Webtoon sebagai sarana publikasi dan penyajian komik digital.

Materi yang dikembangkan yaitu eksponen di kelas X fase F kurikulum merdeka. Adapun sub materi terdiri dari definisi eksponen, sifat-sifat eksponen, fungsi eksponensial dan bentuk akar. Isi materi diambil dari sumber yang relevan yaitu buku *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X* karya Susanto et al. (2021) yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

Penyusunan dialog dan narasi dilakukan untuk memudahkan peneliti dalam merancang alur cerita sekaligus menentukan elemen-elemen yang akan dimuat dalam komik digital, seperti karakter, ikon, ilustrasi, representasi matematika, dan kuis berbasis HOTS. Selanjutnya, persiapan materi dan kuis diawali dengan penyusunan peta konsep yang menggambarkan keterkaitan antar submateri eksponen sebagai dasar pengembangan isi komik pada tahap berikutnya. Setiap submateri, yaitu definisi eksponen, sifat-sifat eksponen, fungsi eksponensial, dan bentuk akar, disajikan dalam episode yang berbeda sehingga alur pembelajaran menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami oleh siswa.

Pada tahap desain visual, episode pengenalan dan kunci jawaban dirancang menggunakan dominasi warna hijau untuk membedakan bagian pembuka dan penutup komik. Sementara itu, episode yang memuat materi pembelajaran didesain dengan latar belakang berwarna putih agar siswa lebih fokus pada isi bacaan, ilustrasi, dan konsep matematika yang disampaikan. Pemilihan desain tersebut dilakukan untuk menciptakan tampilan yang nyaman dibaca sekaligus mendukung keterbacaan materi.

Selain merancang produk, pada tahap ini juga disusun instrumen validasi yang digunakan untuk menilai kualitas media. Lembar validasi materi mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan sajian, sedangkan lembar validasi media mencakup aspek visual dan keterpaduan. Instrumen tersebut digunakan sebagai dasar dalam menilai kelayakan komik digital yang dikembangkan sebelum diujicobakan kepada siswa.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada rancangan sebelumnya media pembelajaran yang dikembangkan berisi beberapa episode diantaranya yaitu pengenalan, definisi eksponen, sifat-sifat eksponen, fungsi eksponensial, bentuk akar dan kunci jawaban yang di desain menggunakan aplikasi Canva. Komik digital berbasis HOTS ini terdiri dari enam episode, diawali dengan tampilan halaman *cover* yang dirancang secara menarik, komunikatif dan informatif. Berikut ini *cover* komik digital pada Gambar 1.



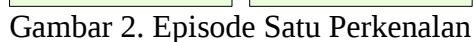
Gambar 1. Cover Komik Digital

Tahap selanjutnya adalah penyajian episode satu dengan judul "Pengenalan". Episode ini berfungsi sebagai pengantar awal sebelum memasuki materi inti dan bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada siswa mengenai isi dan alur pembelajaran terdiri dari: capaian pembelajaran; tujuan pembelajaran; kata pengantar; pengenalan tokoh dan karakter. Pada episode berikutnya (episode 2 sampai 5), komik digital yang memuat empat sub materi yaitu: (1) definisi eksponen, (2) sifat-sifat eksponen, (3) fungsi eksponensial dan (4) bentuk akar.

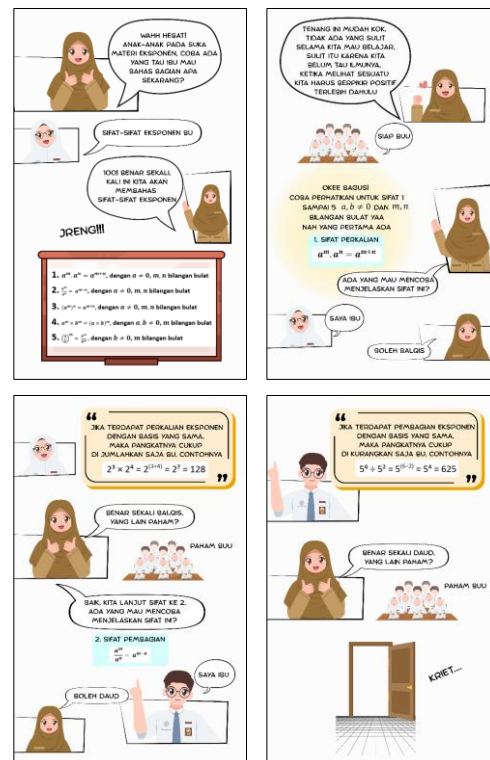
Setiap sub materi disajikan dalam bentuk narasi dan dialog antar tokoh dalam komik. Penyusunan narasi disesuaikan dengan konteks kehidupan sehari-hari agar siswa dapat mengaitkan

konsep matematika dengan pengalaman mereka secara nyata. Selain narasi utama, pada akhir setiap episode sub materi disediakan ringkasan materi yang disajikan dalam format visual yang menarik dan konsisten secara estetika. Untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, disipkan tiga soal kuis berbasis HOTS pada setiap sub materi. Terdapat 12 soal yang dikembangkan, yang keseluruhannya disajikan dalam format komik dengan ilustrasi, tokoh dan dialog agar tetap sesuai dengan gaya pembelajaran yang menyenangkan dan tidak kaku.

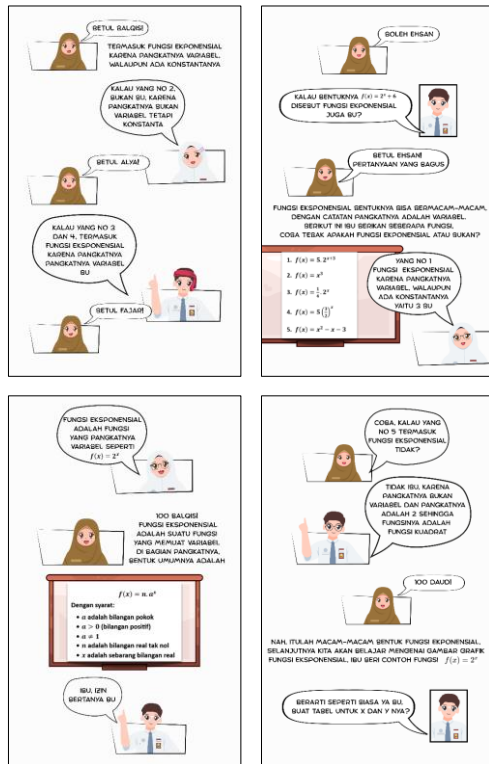
Pada episode keenam sebagai penutup, disusun bagian khusus yang memuat kunci jawaban dari seluruh kuis yang telah disajikan dalam episode-episode sebelumnya. Penyajian kunci jawaban mengikuti langkah-langkah penyelesaian matematika yang mencakup bagian "Diketahui", "Ditanyakan", hingga "Jawab". Seluruh tampilan visual dari episode satu hingga enam dapat dilihat pada Gambar 2 sampai 8.



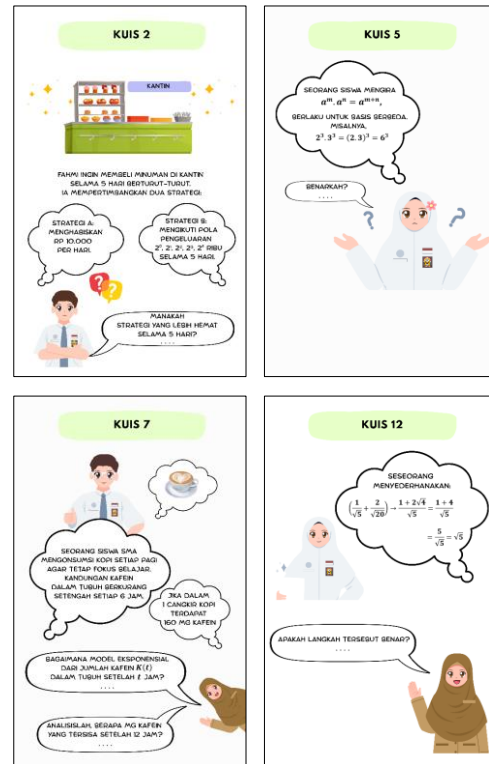
Gambar 3. Episode Dua Definisi Eksponen



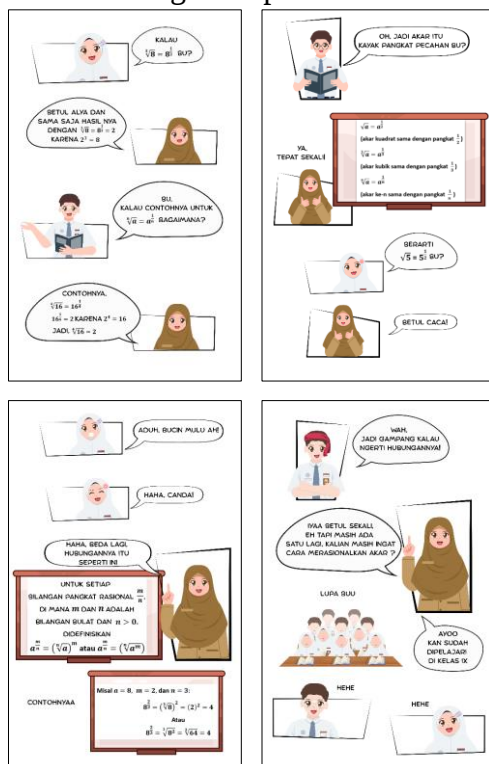
Gambar 4. Episode Tiga Sifat Eksponen



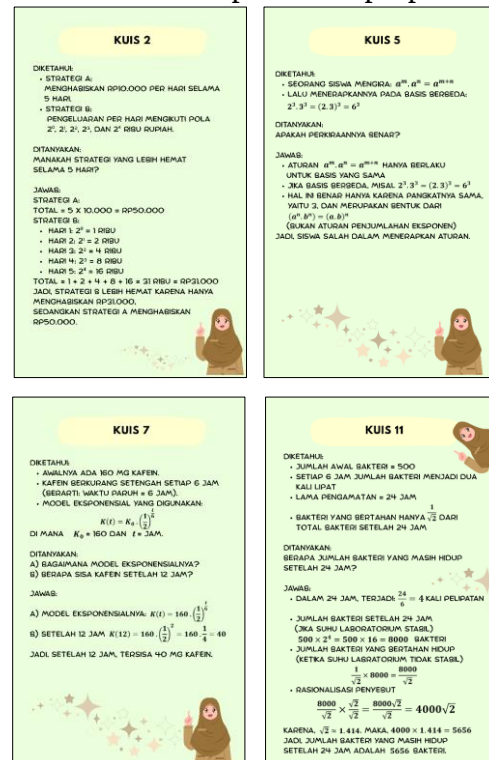
Gambar 5. Episode Empat Fungsi Eksponensial



Gambar 7. Kuis pada Setiap Episode



Gambar 6. Episode Lima Bentuk Akar



Gambar 8. Episode Enam Kunci Jawaban

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

Setelah media pembelajaran matematika dengan komik digital berbasis HOTS selesai dan dibentuk menjadi link yang dapat dibagikan, maka dilakukan terlebih dahulu uji validitas materi dan media. Tujuan dilakukan uji tersebut agar media pembelajaran matematika dengan komik digital yang dikembangkan dapat lebih sempurna.

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase keseluruhan sebesar 94% dengan kategori sangat layak. Aspek kelayakan

isi memperoleh persentase tertinggi yaitu 96%, yang menunjukkan bahwa materi eksponen yang disajikan dalam komik digital telah sesuai dengan capaian pembelajaran, indikator HOTS, serta karakteristik siswa kelas X. Tingginya nilai pada aspek ini menunjukkan bahwa integrasi materi eksponen dengan soal kontekstual dan aktivitas berbasis HOTS dinilai mampu mendukung pemahaman siswa pada materi tersebut.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Validator			Total Skor	Persentase
	1	2	3		
Kelayakan Isi	22	25	25	72	96%
Kebahasaan	12	20	20	52	93%
Sajian	24	30	30	84	93%
Jumlah				208	94%

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase keseluruhan sebesar 94% dengan kategori sangat layak. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase tertinggi yaitu 96%, yang menunjukkan bahwa materi eksponen yang disajikan dalam komik digital telah sesuai dengan capaian pembelajaran, indikator HOTS, serta karakteristik siswa kelas X. Tingginya nilai pada aspek ini menunjukkan bahwa integrasi materi eksponen dengan soal kontekstual dan aktivitas berbasis HOTS dinilai mampu mendukung pemahaman siswa pada materi tersebut.

Pada aspek kebahasaan dan sajian diperoleh persentase sebesar 93%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan

bahasa dalam komik digital dinilai komunikatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Selain itu, penyajian materi melalui dialog, narasi cerita, ilustrasi, serta penyusunan alur pembelajaran dinilai mampu membantu siswa memahami konsep eksponen secara lebih kontekstual. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa media komik digital tidak hanya layak dari sisi isi materi, tetapi juga efektif dalam menyederhanakan konsep matematika yang bersifat abstrak menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan materi untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Validator			Total Skor	Persentase
	1	2	3		
Visual	39	36	32	107	89%
Keterpaduan	33	28	28	89	85%
Jumlah				196	87%

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

Berdasarkan Tabel 4, hasil validasi ahli media memperoleh persentase keseluruhan sebesar 87% dengan kategori sangat layak. Aspek visual memperoleh persentase sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa tampilan komik digital dinilai menarik, proporsional, dan mampu mendukung proses pembelajaran. Penggunaan ilustrasi, kombinasi warna, tata letak, serta karakter dalam komik membantu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan tidak monoton. Tampilan visual yang menarik juga berperan dalam meningkatkan fokus siswa ketika mempelajari materi eksponen.

Sementara itu, aspek keterpaduan memperoleh persentase sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa unsur materi, ilustrasi, dialog, dan kuis HOTS dalam komik digital telah terintegrasi dengan baik. Keterpaduan antar komponen media memungkinkan siswa mengikuti alur pembelajaran secara sistematis sehingga memudahkan pemahaman konsep dan penyelesaian

masalah berbasis HOTS. Persentase pada aspek ini juga menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi prinsip media pembelajaran digital yang efektif, yaitu mampu menghubungkan unsur visual dan materi secara harmonis untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Implementasi ini bertujuan untuk mengukur kepraktisan penggunaan media pembelajaran matematika berupa komik digital berbasis HOTS pada materi eksponen di pembelajaran nyata. Pada tahap ini, media diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui kemudahan penggunaan, kejelasan materi, daya tarik media, serta kemampuan media dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh gambaran secara objektif mengenai kualitas penggunaan media dari sudut pandang pengguna secara langsung.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa

Tabel 3. Hasil Angket Respon Siswa				
No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Rata-Rata Persentase	Kriteria
1	Materi	Ketepatan Konsep	75	Praktis
		Kejelasan Materi	77	Praktis
		Relevansi Materi	85	Sangat Praktis
Rata-Rata Skor			79	Praktis
2	Bahasa	Kejelasan Bahasa	80	Praktis
		Keterbacaan Teks	80	Praktis
Rata-Rata Skor			80	Praktis
3	Ketertarikan	Daya Tarik Cerita	89	Sangat Praktis
		Motivasi Belajar	78	Praktis
		Ilustrasi yang Menarik	87	Sangat Praktis
Rata-Rata Skor			85	Sangat Praktis
Rata-Rata Skor Keseluruhan			81	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 5, hasil angket respon siswa menunjukkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 81% dengan kategori sangat praktis. Hasil ini

menunjukkan bahwa komik digital berbasis HOTS mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi eksponen. Tingginya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

tingkat kepraktisan dipengaruhi oleh penyajian materi dalam bentuk cerita bergambar yang membuat siswa lebih mudah mengikuti alur pembelajaran dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung abstrak. Pada aspek materi diperoleh rata-rata persentase sebesar 79% dengan kategori praktis, sedangkan aspek bahasa memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan relevan dengan kebutuhan pembelajaran, serta penggunaan bahasa dan dialog dalam komik digital dinilai komunikatif dan mudah dipahami siswa.

Aspek ketertarikan memperoleh rata-rata persentase tertinggi yaitu 85% dengan kategori sangat praktis. Indikator daya tarik cerita memperoleh persentase sebesar 89%, sedangkan ilustrasi yang menarik memperoleh persentase sebesar 87%. Hal ini menunjukkan bahwa unsur visual, ilustrasi berwarna, dan alur cerita kontekstual menjadi faktor utama yang meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran matematika. Selain itu, kuis berbasis HOTS yang disisipkan dalam komik digital mendorong siswa untuk berpikir kritis dan aktif dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, media pembelajaran komik digital berbasis HOTS tidak hanya praktis digunakan, tetapi juga mampu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih interaktif dan kontekstual pada materi eksponen.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan berdasarkan masukan dari validator ahli materi, validator ahli media, dan hasil uji coba kepada siswa. Pada tahap ini, revisi dilakukan sebagai upaya penyempurnaan media agar lebih sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika ber-

basis HOTS. Masukan dari validator ahli materi meliputi perbaikan penulisan kalimat agar lebih efektif dan komunikatif, serta penyempurnaan gambar grafik dengan menambahkan titik koordinat agar representasi konsep matematika menjadi lebih akurat. Sementara itu, validator ahli media memberikan saran berupa penyesuaian konteks cerita dan soal kuis agar lebih dekat dengan pengalaman siswa, serta penambahan efek suara untuk meningkatkan interaktivitas media digital. Revisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh tampilan visual, tetapi juga oleh ketepatan konsep, relevansi konteks, dan kenyamanan pengguna dalam mengakses media.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komik digital berbasis HOTS memperoleh tingkat kelayakan yang sangat tinggi, ditunjukkan oleh hasil validasi ahli materi sebesar 94% dan ahli media sebesar 87%. Temuan ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek isi, kebahasaan, penyajian, visual, dan keterpaduan yang diperlukan dalam pembelajaran matematika. Tingginya tingkat kelayakan tidak terlepas dari karakteristik media yang mengintegrasikan materi eksponen dengan alur cerita, ilustrasi visual, serta kuis berbasis HOTS dalam satu kesatuan pembelajaran. Penyajian materi melalui narasi dan dialog memungkinkan konsep eksponen yang bersifat abstrak disajikan secara lebih konkret dan kontekstual, sehingga memudahkan siswa dalam membangun pemahaman konsep. Selain itu, penyisipan soal-soal HOTS dalam alur cerita mendorong siswa untuk tidak hanya mengingat rumus, tetapi juga menganalisis situasi, menghubungkan konsep, dan menentukan strategi penyelesaian masalah. Dengan demikian,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

media yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang berpotensi memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Hasil uji kepraktisan menunjukkan persentase sebesar 81% dengan kategori sangat praktis. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa dapat menggunakan media dengan mudah dan merasa terbantu dalam mengikuti pembelajaran. Tingginya kepraktisan dipengaruhi oleh penggunaan bahasa yang komunikatif, ilustrasi yang menarik, serta penyajian materi yang dikemas dalam bentuk cerita yang dekat dengan kehidupan siswa. Kondisi tersebut menyebabkan siswa lebih mudah mengikuti alur pembelajaran dan memahami hubungan antara konsep eksponen dengan permasalahan kontekstual. Dari hasil respon siswa juga terlihat bahwa aspek ketertarikan memperoleh skor paling tinggi dibandingkan aspek lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa unsur visual dan cerita menjadi faktor penting yang meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dengan kata lain, semakin tinggi ketertarikan siswa terhadap media, semakin besar peluang siswa untuk terlibat aktif dalam proses berpikir dan penyelesaian masalah yang disajikan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Astami et al., (2023) yang menunjukkan bahwa komik digital mampu membantu pemahaman konsep siswa melalui penyajian visual yang menarik. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Widodo et al. (2018) yang menyatakan bahwa komik matematika dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih komunikatif dan kontekstual. Selain itu, hasil penelitian ini memperkuat temuan Saputra dan

Azka (2020) serta Kristiyana dan Setyadi (2026) yang menunjukkan bahwa media komik matematika memiliki tingkat kelayakan dan kepraktisan yang tinggi untuk digunakan dalam pembelajaran. Namun demikian, penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda karena mengintegrasikan unsur HOTS secara eksplisit melalui penyajian kuis dan permasalahan kontekstual pada materi eksponen, sehingga tidak hanya berfokus pada aspek visualisasi materi, tetapi juga pada upaya memfasilitasi proses berpikir tingkat tinggi siswa.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menguji aspek kelayakan dan kepraktisan media pada satu kelas, sehingga belum dapat menunjukkan efektivitas media terhadap peningkatan HOTS maupun hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu menguji efektivitas media pada sampel yang lebih luas dengan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara langsung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa komik digital berbasis HOTS berpotensi digunakan sebagai media pembelajaran matematika pada materi eksponen karena telah memenuhi kriteria sangat layak dan sangat praktis. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran digital yang mengintegrasikan unsur cerita, visual, dan aktivitas berbasis HOTS dalam satu media yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21. Dengan demikian, media yang dikembangkan dapat menjadi alternatif bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, menarik, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa media pembelajaran matematika berupa komik digital berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi eksponen berhasil dikembangkan dan memenuhi kriteria sangat layak serta sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan media ditunjukkan oleh hasil validasi ahli materi sebesar 94% dan ahli media sebesar 87%, yang termasuk kategori sangat layak. Sementara itu, kepraktisan media ditunjukkan oleh hasil angket respon siswa sebesar 81% dengan kategori sangat praktis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa integrasi cerita bergambar, dialog kontekstual, ilustrasi visual, dan soal berbasis HOTS dalam komik digital mampu menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran matematika abad ke-21. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran digital yang mengintegrasikan materi eksponen dengan aktivitas berbasis HOTS sehingga dapat menjadi alternatif media yang mendukung pembelajaran matematika yang lebih interaktif, komunikatif, dan kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Astami, A., Sitorus, M., & Rakhmawati, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis GBL pada Materi Bangun Datar. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 124–135.
- Azizah, D. A., Rosmelia, F., Tazkiyah, N. T., Iskandar, S., Guru, P., & Dasar, S. (2025). Peran Komponen Kurikulum Sebagai Instrumen Transformasi Pendidikan Abad 21. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 499–509. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.408>
- Gunawan, M. S., & Fitra, D. (2021). Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal Eksponen dan Logaritma. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 257–268. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.875>
- Kristiyana, I., & Setyadi, D. (2026). Pengembangan Media Komik Matematika Pada Materi Pecahan Untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 377–390. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.12992>
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). The Implementation of Mathematics Comic Through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 497–508. <https://doi.org/10.12973/eu-er.10.1.497>
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi pada Berpikir Tingkat Tinggi. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(1), 94–111. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- Nisa, C. N. (2023). Pembelajaran Matematika Berorientasi Higher Order Thinking Skills. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(3),

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

- 1552–1559.
<https://doi.org/10.46306/lb.v4i3>
- Putra, A., & Milenia, I. F. (2021). Systematic Literature Review: Media Komik dalam Pembelajaran Matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 30–43.
<https://doi.org/10.33365/JM.V3I1.951>
- Putro, P. C., & Setyadi, D. (2022). Pengembangan Komik Petualangan Zahlen Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 131-142.
<https://doi.org/10.31980/mosharaf.a.v11i1.693>
- Ningrum, R.A., & Yuliana, R. (2024). Pengembangan E-Komik Matematika Berbasis Literasi Numerasi di Kelas IV Sekolah Dasar. *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 61–68.
<https://doi.org/10.26618/equilibriun.v12i1.13357>
- Nurazizah, S., & Arfinanti, N. (2025). Students' Difficulties in Solving HOTS-Based Mathematical Problems. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 8(1), 36-49.
<https://doi.org/10.31002/ijome.v8i1.2260>
- Riduwan. (2020). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rismana, N., & Hernawati, D. S. (2025). Pengembangan Kurikulum di Indonesia dalam Menghadapi Tuntutan Abad Ke-21. *Al-I'tibar: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(1), 1–8.
<https://doi.org/10.30599/sxrd6x96>
- Safitri, Y., Mailizar, M., & Johar, R. (2021). Students'perceptions Of Using E-Comics As a Media In Mathematics Learning. *Infinity Journal*, 10(2), 319-330.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v10i2.p319-330>
- Safitri, A. D., & Mustika Sari, R. M. (2024). Penerapan Pembelajaran Inkuiri dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMK. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 8–16.
<https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5226>
- Sakinah, N., & Hendriana, B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-comic pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 225-234.
<http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v7i1.6922>
- Saputra, A., & Azka, R. (2020). Pengembangan Komik Matematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 89-97.
<https://doi.org/10.14421/jppm.2020.22.89-97>
- Sari, F. A., Sripatmi, Baidowi, & Amrullah. (2022). Pengembangan Komik Matematika Digital pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII SMP. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(3), 669–678.
<https://doi.org/10.29303/griya.v2i3.179>
- Subroto, E. N., Qohar, A., & Dwiyan, D. (2020). Efektivitas

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.13775>

- Pemanfaatan Komik sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(2), 135-141. <http://doi.org/10.17977/jptpp.v5i2.13156>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, D., Retnawati, H., Arliani, E., Irfan, L. (2023). Peluang dan Tantangan Pengembangan Asesmen High Order Thinking Skills dalam Pembelajaran Matematika di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 02(02), 229–242. <https://doi.org/10.31980/pme.v2i2.1424>
- Susanto, D., Kurniawan, E., Sihombing, S. K., Salim, E., Radjawane, M., Salmah, U., & Wardani, A. K. (2021). *Buku Murid Matematika - Matematika untuk SMA-SMK Kelas X - Fase E* (1st ed.). Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Kebudayaan.
- Usman, M. , P., & Puspapatriwi, D. (2024). *Matematika Terapan*. Medan: PT Media Penerbit Indonesia.
- Widyawati, A., Dwiningrum, S. I. A., & Rukiyati. (2021). Pembelajaran ethnosciences di era revolusi industri 4.0 sebagai pemacu *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v9i1.38049>
- Widodo, S. A., Turmudi, Dahlan, J. A., Istiqomah, & Saputro, H. (2018). Mathematical Comic Media for Problem Solving Skills. *Proceedings of the 3rd International Conference on Mathematics and Science Education (ICoMSE)*, 1–8.
- Hayya, L. (2023). Dampak media pembelajaran interaktif dalam pendidikan. *Eksponen*, 13(2), 66-76. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v13i2.788>