

PENGEMBANGAN E-COMIC INTERAKTIF BERBANTUAN GENIALLY DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI PELUANG

Windy Novitasari¹, Sri Sulasteri^{*1}, Ermawati², Ahmad Farham Majid¹, Andi Ika Prasasti Abrar¹

¹Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar, Makassar, Indonesia

²Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Makassar, Indonesia

*Penulis Korespondensi (sri.sulasteri@uin-alauddin.ac.id)

DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v14i1.24196>

Received : 6 Oktober 2025 Accepted : 15 April 2026 Published : 30 April 2026

Abstrak: Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa masih rendah serta penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi. Hal ini mendorong perlunya media pembelajaran yang relevan dengan masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *e-comic* interaktif dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Eksperimen dilakukan dengan 25 siswa kelas VIII. Alat yang digunakan meliputi kuesioner validasi, kuesioner respons guru dan siswa, lembar pengamatan aktivitas siswa, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, dan soal tes pemahaman konsep matematika. Data dianalisis menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Hasil uji validasi dari dua validator menunjukkan bahwa media ini berada dalam kategori valid dengan skor kevalidan 3,81. Dalam hal kepraktisan, respons guru rata-rata 3,57, yang diklasifikasikan sebagai sangat positif, dan implementasi pembelajaran terlaksana sepenuhnya. Dari segi efektivitas, aktivitas siswa tergolong sangat baik, dengan persentase 87,7%, respons siswa sangat positif, dengan persentase 94%, dan peningkatan pemahaman konsep tergolong sedang, dengan skor *N-Gain* 0,60. Kesimpulannya, *e-comic* interaktif yang dikembangkan dengan pendekatan matematika realistik terbukti valid, praktis, dan efektif, serta layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika.

Kata kunci: *E-comic* Interaktif, Genially, Matematika Realistik, Pemahaman Konsep Matematis

Abstract: Based on the results of observations, it shows that students' understanding of mathematical concepts is still low and the use of learning media is less varied. This encourages the need for learning media that are relevant to the problem. This study aims to develop interactive *e-comic* learning media with a realistic mathematical approach to improve students' understanding of mathematical concepts. This study uses a research and development (R&D) methodology with a 4D model (*define, design, develop, disseminate*). The experiment was conducted with 25 eighth grade students. The tools used included a validation questionnaire, teacher and student

response questionnaires, student activity observation sheets, learning implementation observation sheets, and mathematical concept understanding test questions. Data were analyzed using quantitative and qualitative methods. The results of the validation test from two validators showed that this media was in the valid category with a validity score of 3.81. In terms of practicality, the average teacher response was 3.57, which is classified as very positive, and the implementation of learning was fully implemented. In terms of effectiveness, student activity is classified as very good, with a percentage of 87.7%, student responses are very positive, with a percentage of 94%, and the increase in conceptual understanding is classified as moderate, with an N-Gain score of 0.60. In conclusion, interactive e-comics developed with a realistic mathematics approach are proven to be valid, practical, and effective, and are suitable for use in the learning process to improve understanding of mathematical concepts.

Keywords: *Interactive E-comic, Genially, Realistic Mathematics, Understanding Mathematical Concepts*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan dunia pendidikan untuk terus beradaptasi dan menghadirkan inovasi pembelajaran, guna mempersiapkan generasi yang mampu menghadapi tantangan masa depan serta memiliki kecakapan dalam memanfaatkan teknologi. Seiring dengan perkembangan tersebut, penguasaan ilmu pengetahuan yang relevan menjadi semakin mendesak. Matematika menonjol sebagai salah satu bidang pengetahuan yang esensial dalam konteks ini. Menurut Ratnasari & Nurhidayah, (2020) bahwa, agar dapat menguasai dan mengembangkan teknologi dimasa mendatang, dibutuhkan pemahaman matematika yang mendalam sejak dini.

Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menegaskan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membantu siswa dalam memahami konsep matematika. Kemampuan ini mencakup lebih dari sekadar mengenali dan mengetahui, melainkan juga menguasai, menyatakan kembali dengan bahasa sederhana, serta kemampuan menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan berbagai permasalahan

(Yuliani et al., 2018). Oleh sebab itu, penguasaan konsep matematis diperlukan karena antar konsep saling berkaitan dan berfungsi sebagai pijakan untuk mempelajari konsep berikutnya.

Meski demikian, kondisi pendidikan di negeri ini masih memperlihatkan adanya kesenjangan antara tuntutan ideal dan capaian nyata terkait penguasaan kemampuan tersebut. Sejumlah penelitian menegaskan jika tingkat pemahaman konsep matematis siswa Indonesia masih terbilang rendah (Rahim et al., 2022; Mayasari & Habeahan, 2021; Zenith et al., 2023). Rendahnya penguasaan konsep ini turut berdampak pada kesulitan menyelesaikan soal, sebagaimana ditunjukkan hasil PISA 2022 yang mencatat skor Indonesia turun menjadi 366, lebih rendah dari rata-rata global sebesar 472 (OECD, 2023). Hasil observasi awal di SMPN 17 Makassar turut menguatkan temuan tersebut. Pembelajaran masih didominasi oleh buku paket statis yang belum mampu memvisualisasikan konsep peluang yang bersifat abstrak, sehingga siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa benar-benar memahami logika kejadiannya. Siswa di SMPN 17 Makassar

juga memiliki minat baca yang rendah. Selain itu, pembelajaran cenderung kurang menarik akibat minimnya pemanfaatan media belajar inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa.

Pemahaman konsep matematis siswa yang rendah salah satunya disebabkan oleh kurangnya keterlibatan aktif siswa serta minimnya pemanfaatan media interaktif dalam pembelajaran (Amalia et al., 2022; Fitriani et al., 2023). Dengan demikian, dibutuhkan media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif, tidak hanya menarik, namun juga efektif untuk meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa. Sejalan dengan itu, Putra et al., (2020) mengungkapkan bahwa, pemahaman konsep siswa mampu ditingkatkan melalui penggunaan media pembelajaran. Hapsari & Fahmi (2021) juga mengungkapkan bahwa media pembelajaran berperan penting dalam memudahkan siswa memahami materi, khususnya pada pembelajaran matematika.

Salah satu alternatif media yang dianggap efektif untuk digunakan pada pembelajaran matematika ialah *e-comic* interaktif dengan pendekatan realistik, yang menyajikan konsep melalui ilustrasi cerita bergambar berbasis situasi nyata sehingga lebih mudah dipahami siswa. E-Komik interaktif memiliki keunggulan antara lain berpotensi tinggi dalam memotivasi, menyajikan teks singkat dan jelas, menempatkan materi dalam konteks bermakna, memvisualisasikan konsep, meluruskan miskonsepsi, serta mendukung pembelajaran konstruktivis (Crăciun & Bunoiu, 2019). Salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep matematis yang baik adalah peluang. Namun, materi peluang kerap dianggap sulit oleh siswa. Jamal mengungkapkan bahwa salah satu tantangan yang dihadapi siswa ketika mempelajari materi ini adalah rendahnya

kemampuan mereka dalam memahami konsep peluang (Satiawy et al., 2022).

Pendekatan matematika realistik merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permasalahan dunia nyata dan situasi kehidupan hari-hari untuk memahami sekaligus menerapkan konsep-konsep matematika (Mardiah et al., 2020: 516). Pendekatan ini sejalan dengan karakteristik komik sebagai media yang menyajikan materi melalui cerita kontekstual dan ilustrasi visual, sehingga lebih mudah dipahami siswa. Konsep peluang dapat dikaitkan dengan aktivitas bermain tebak warna bola, melempar dadu, atau undian sederhana yang akrab dalam kehidupan siswa. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga membuktikan jika penggunaan media komik dengan pendekatan realistik efektif digunakan dalam pembelajaran juga berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Ramadhani 2019; Oktari & Murti 2022).

Pengembangan media *e-comic* interaktif dalam penelitian ini dibantu oleh salah satu *platform* digital interaktif bernama *genially*, yang digunakan untuk merancang media pembelajaran agar lebih menarik dan interaktif. *Genially* adalah platform yang dirancang untuk membantu guru membuat berbagai media pembelajaran, seperti *PowerPoint*, poster, infografis dan sebagainya (Hidayatullah & Aripin, 2026). Aplikasi Genially menghadirkan *slide* yang dilengkapi dengan berbagai fitur menarik dan interaktif, seperti audio, video, animasi, dan permainan (Fadilah & Kusdiyanti, 2023). Dalam konteks *e-comic* ini, interaktivitas tidak hanya tampak pada aspek visual, tetapi juga mengajak siswa terlibat secara aktif, misalnya melalui pengerjaan kuis yang disisipkan di tengah cerita untuk memperkuat pemahaman, fitur navigasi yang dapat di kontrol pengguna, audio percakapan antar

tokoh, maupun tautan interaktif yang mengarahkan pembaca untuk mengeksplorasi materi lebih lanjut.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan media pembelajaran yang relevan dengan judul penelitian ini. Dayana et al., (2022) mengembangkan media komik matematika berbasis Webtoon kelas VII materi aritmatika dengan pendekatan RME. Saputri (2024) telah mengembangkan media pembelajaran matematika menggunakan *genially* dengan pendekatan kontekstual pada pokok bahasan SPLDV kelas VIII. Fahmi (2022) mengembangkan media *Islamic Math E-Comic* berbantuan Canva dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Berbeda dengan komik berbasis Webtoon atau canva yang dikembangkan sebelumnya, penelitian ini mengembangkan *e-comic* yang mengintegrasikan fitur-fitur kompleks pada *Genially* untuk menghadirkan interaktivitas dua arah berbasis pendekatan matematika realistik sebuah kombinasi yang masih jarang dieksplorasi dalam literatur pengembangan media pembelajaran matematika. Melalui media ini, siswa tidak sekedar membaca narasi, namun juga dapat mendengarkan audio percakapan dan juga berinteraksi langsung melalui kuis dan juga fitur-fitur lain yang disediakan. Meski telah banyak kajian mengenai media komik, namun sejauh ini belum ada temuan dari penelitian sebelumnya yang secara spesifik menggabungkan *e-comic* interaktif berbantuan *Genially* dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Dengan demikian, diharapkan *e-comic* interaktif mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih hidup, menarik, serta mendorong keterlibatan aktif siswa di kelas. Penerapan *e-comic* yang dipadukan dengan pendekatan matematika

realistik diyakini dapat menjadi alternatif strategi untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Seperti hasil penelitian Fidriansyah et al., (2019) dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media komik matematika realistik memiliki pengaruh positif terhadap siswa terutama dalam memahami konsep matematika.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan media *e-comic* interaktif berbantuan *genially* dengan pendekatan matematika realistik. Media ini dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa pada materi peluang dengan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* yang bertujuan untuk merancang, menciptakan, juga menguji validitas produk pendidikan (Borg & Gall, 1989). Model pengembangan yang digunakan yaitu 4D, dengan tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Pertimbangan pemilihan model ini terletak pada tahapannya yang sistematis, terstruktur, efisien, serta lebih rinci dalam analisis kebutuhan. Selain itu, model 4D dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang dan mengembangkan beragam media pembelajaran (Arkadiantika et al., 2020). Tahapan model 4D, meliputi: *Define*, yang diawali dengan wawancara dan observasi guna mengidentifikasi permasalahan yang timbul selama proses pembelajaran juga menganalisis kebutuhan belajar siswa. *Design*, pada tahap ini ditetapkan media pembelajaran yang dianggap paling sesuai berdasarkan hasil analisis awal, sekaligus disusun instrumen tes dan dirancang *prototipe* awal produk. *Develop*, rancangan produk divalidasi oleh para ahli, kemudian

disempurnakan berdasarkan saran serta rekomendasi yang diberikan. Setelah dinyatakan layak, produk dilanjutkan pada uji coba pengembangan. *Disseminate*, tahap ini dilaksanakan dengan mendistribusikan produk akhir yang telah melalui proses validasi ahli serta uji coba pengembangan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 17 Makassar, dengan subjek uji coba sebanyak 11 siswa kelas VIII. 6 sebagai kelompok kecil serta 25 siswa kelas VIII. 8 sebagai kelompok besar. Teknik pemilihan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Pemilihan sampel didasarkan oleh rekomendasi guru mata pelajaran yang mengidentifikasi bahwa kelas VIII memerlukan variasi media pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa di kelas. Instrumen penelitian ini terdiri dari angket validasi, angket respon guru dan siswa, lembar pengamatan aktivitas siswa, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, instrumen lain yang dipakai berupa tes pemahaman konsep matematika yang diberikan pada awal pembelajaran (*pretest*) dan akhir pembelajaran (*posttest*).

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, angket, dan tes, kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif serta dilengkapi dengan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis menggunakan deskriptif kualitatif dilakukan dengan menghitung data melalui proses perhitungan rata-rata. Hasil dari perhitungan rata-rata validitas kemudian dikategorikan menurut kriteria yang terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Kevalidan

Skor	Kriteria
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Valid
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Cukup Valid
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Valid
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak Valid

Sumber: Anggraini & Masykur (2018)

Media yang telah dikembangkan dianggap memiliki tingkat validitas yang memadai untuk diuji coba jika rata-rata validitas dari seluruh aspek mencapai setidaknya kategori cukup valid, dan validitas untuk masing-masing aspeknya mendapatkan nilai minimal berada dalam kategori valid.

Kepraktisan produk diukur dengan mengacu pada angket respons guru dan lembar keterlaksanaan pembelajaran (Arsyad, 2016). Hasil perhitungan rata-rata untuk keefektifan dikategorikan sesuai kriteria pada Tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2 Kriteria Angket Respons Guru

Interval	Kategori
$RS < 50\%$	Tidak positif
$50\% \leq RG < 60\%$	Kurang positif
$60\% \leq RG < 70\%$	Cukup positif
$70\% \leq RG < 85\%$	Positif
$85\% \leq RG < 100\%$	Sangat positif

Sumber: Arsyad, (2016)

Tabel 3 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval	Kualifikasi
$1,5 < KP \leq 2$	Terlaksana Seluruhnya
$0,5 < KP \leq 1,5$	Terlaksana Sebagian
$0 \leq KP \leq 0,5$	Tidak Terlaksana

Sumber: Sriyanti et al., (2022)

Media *e-comic* interaktif dinyatakan praktis apabila skor rata-rata angket respons guru terhadap media mencapai minimal kategori baik, dan skor keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori minimal terlaksana sebagian.

Keefektifan media *e-comic* yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil analisis lembar pengamatan aktivitas siswa, angket respons siswa serta tes kemampuan pemahaman konsep siswa. Kategori

keefektifan diperoleh dari hasil perhitungan rata-rata yang disesuaikan dengan kriteria pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4 Kriteria Angket Respons Siswa

Interval	Kategori
$RS < 50\%$	Tidak positif
$50\% \leq RG < 60\%$	Kurang positif
$60\% \leq RG < 70\%$	Cukup positif
$70\% \leq RG < 85\%$	Positif
$85\% \leq RG < 100\%$	Sangat positif

Sumber: Arsyad, (2016)

Tabel 5 Kriteria Aktivitas Siswa

Interval	Kategori
$0\% \leq P < 20\%$	Sangat kurang
$20\% \leq P < 40\%$	Kurang
$40\% \leq P < 60\%$	Cukup
$60\% \leq P < 80\%$	Baik
$80\% \leq P < 100\%$	Sangat baik

Sumber: Arsyad, (2016)

Untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah pembelajaran dengan *e-comic* interaktif, digunakan perhitungan *N-Gain*. Kategorisasi skor *N-Gain* berdasarkan acuan kriteria yang tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6 Kriteria Interpretasi Skor N-Gain

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah

Sumber: Sukarelawan et al., (2024)

Media *e-comic* memenuhi kualifikasi efektif apabila, skor rata-rata respons siswa menunjukkan hasil pada kategori minimal positif, data aktivitas siswa mencapai kriteria minimal baik, dan hasil tes pemahaman konsep memperlihatkan adanya peningkatan dengan skor *N-Gain* paling kurang dikategori sedang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pengembangan *e-comic* interaktif mengacu pada tahapan model 4D, sebagai berikut:

Define (Pendefinisian)

Tahap ini merupakan langkah awal dalam pengembangan media yang terdiri atas lima langkah. Pertama, pada analisis awal-akhir dilakukan identifikasi permasalahan pembelajaran melalui observasi dan wawancara, yang menyatakan bahwa siswa memiliki pemahaman konsep yang rendah serta pembelajaran di kelas terkesan kurang menarik (monoton) dan kurang melibatkan siswa secara aktif karena guru hanya memanfaatkan buku paket sebagai sumber utama pembelajaran. Fakta tersebut menegaskan perlunya pengembangan media pembelajaran yang tepat. Selaras dengan temuan Mutiara et al., (2024) yang mengemukakan bahwa siswa memerlukan media pembelajaran interaktif dan menarik guna mendukung proses belajar. Selanjutnya, melalui analisis siswa ditemukan bahwa beberapa dari mereka kurang aktif selama pembelajaran, namun menunjukkan ketertarikan terhadap media digital bergambar dan lebih mudah memahami informasi atau materi apabila berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kondisi tersebut, pada tahap analisis tugas, dirancanglah kegiatan pembelajaran yang bertahap melalui aktivitas penguatan materi, diskusi, kerja kelompok, dan kuis interaktif guna membangun pemahaman konsep peluang. Kemudian, dalam analisis konsep, materi peluang disusun secara sistematis dan sesuai dengan pendekatan matematika realistik. Terakhir, pada spesifikasi tujuan pembelajaran, dirumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum Merdeka

Fase D sebagai acuan dalam menyusun materi dan evaluasi.

Design (Perancangan)

Pada tahap ini ditetapkan media yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Selaras dengan pendapat Nur et al., (2024) bahwa perancangan pada tahap ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa, termasuk pemilihan media pembelajaran yang relevan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Media yang nantinya dikembangkan adalah *e-comic* interaktif berbasis pendekatan matematika realistik yang diberi nama “KOPEL” singkatan dari Komik Peluang.

Pengembangan *e-comic* interaktif dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Genially*, *Canva*, *ibisPaintX*, dan *Wordwall*. Selain itu, pada tahap ini disusun pula tes dan materi peluang secara rinci dan bertahap untuk mendukung terbentuknya pemahaman konsep siswa. Pembuatan komik diawali dengan penyusunan alur cerita berbasis pendekatan matematika realistik, dilanjutkan dengan penulisan naskah percakapan yang memuat materi peluang. Setelah itu,

dirancang desain karakter menggunakan aplikasi *ibisPaintX*, karakter yang telah dibuat kemudian disusun dalam panel-panel sesuai alur cerita menggunakan *Canva* dan disimpan dalam format “.png”. Komik yang telah selesai kemudian dimasukkan ke platform *Genially* untuk ditambahkan interaktivitas, seperti tombol navigasi, kuis dan soal tambahan dari *WordWall*, serta elemen suara pada percakapan karakter. Media pembelajaran interaktif dapat menumbuhkan semangat belajar dan memudahkan siswa memahami materi karena memungkinkan mereka berinteraksi langsung dengan media (Wati & Nugraha, 2021). Media *e-comic* interaktif yang dikembangkan dikemas dalam bentuk laman *web* (tautan) yang dapat diakses langsung melalui *smartphone* tanpa perlu melakukan pengunduhan aplikasi. Berikut tampilan beberapa bagian dari *e-comic* interaktif “KOPEL”.

Sampul depan, dirancang dengan menampilkan tiga karakter utama untuk merepresentasikan komik yang di desain semenarik mungkin untuk menarik perhatian siswa sejak pertama kali melihatnya.



Gambar 1 Sampul Depan KOPEL

Halaman menu utama *e-comic* interaktif memuat tombol navigasi, yaitu petunjuk

penggunaan, profil pengembang, soal tambahan, kompetensi, materi, dan quiz.



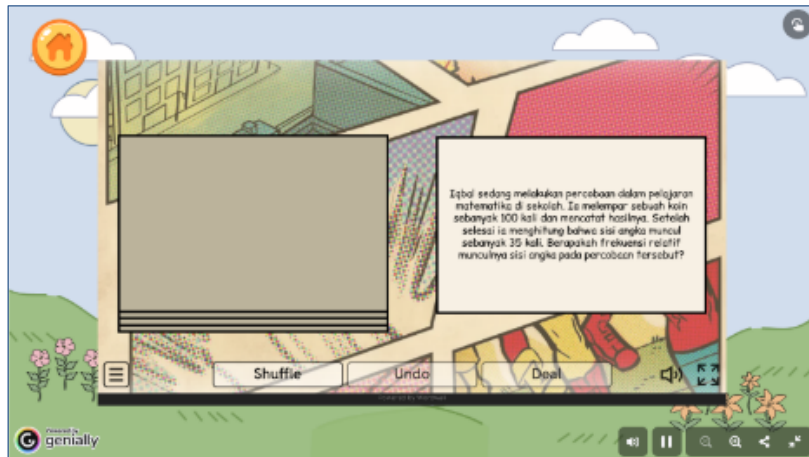
Gambar 2 Halaman Menu Utama



Gambar 3 Petunjuk Penggunaan



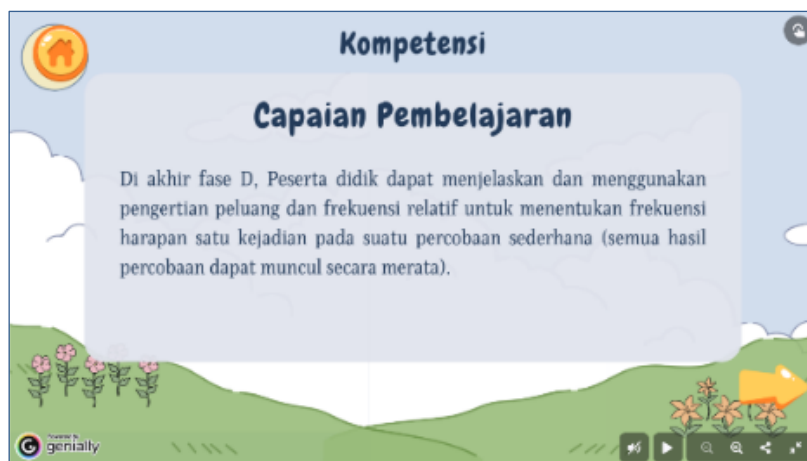
Gambar 4 Profil Pengembang



Gambar 5 Soal Tambahan

Halaman kompetensi pada komik ini memuat capaian pembelajaran dengan konten

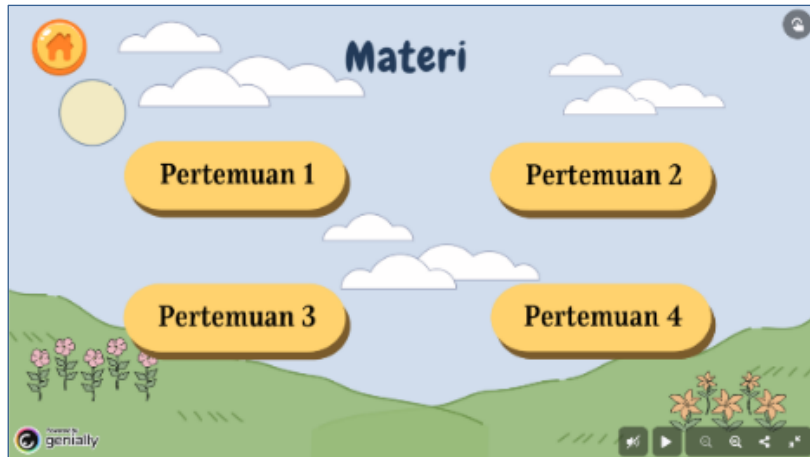
analisis data dan peluang dan juga memuat tujuan pembelajaran.



Gambar 6 Halaman Kompetensi

Pada halaman materi berisi materi peluang yang dikemas dengan pendekatan matema-

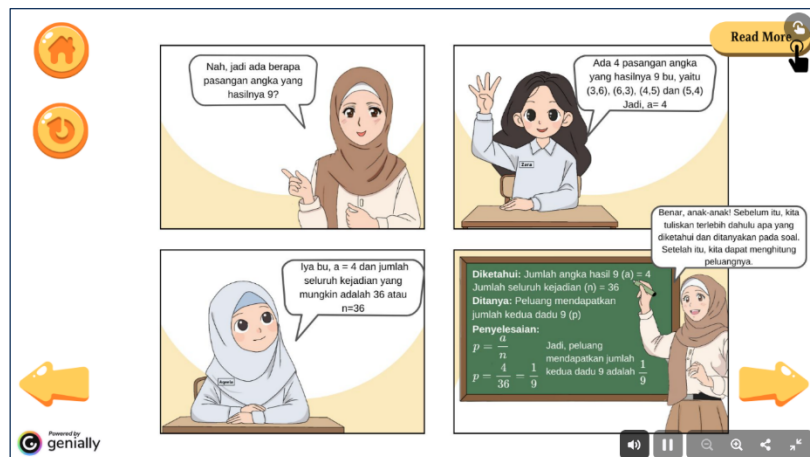
tika realistik yang terbagi ke dalam empat pertemuan.



Gambar 7 Halaman Menu Materi

Apabila pengguna memilih salah satu pertemuan, akan ditampilkan pengenalan tokoh dan isi materi. Pada bagian isi materi

disajikan kuis di tengah-tengah cerita, suara percakapan antartokoh, serta halaman “Ayo Berlatih” di akhir materi.



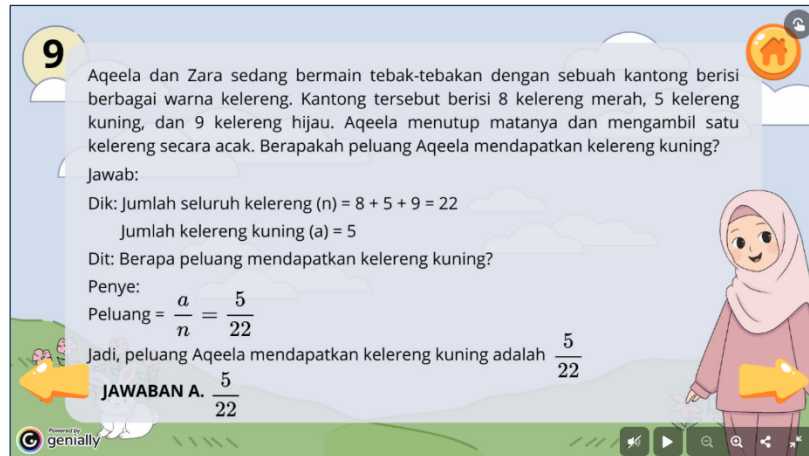
Gambar 8 Halaman Isi Materi



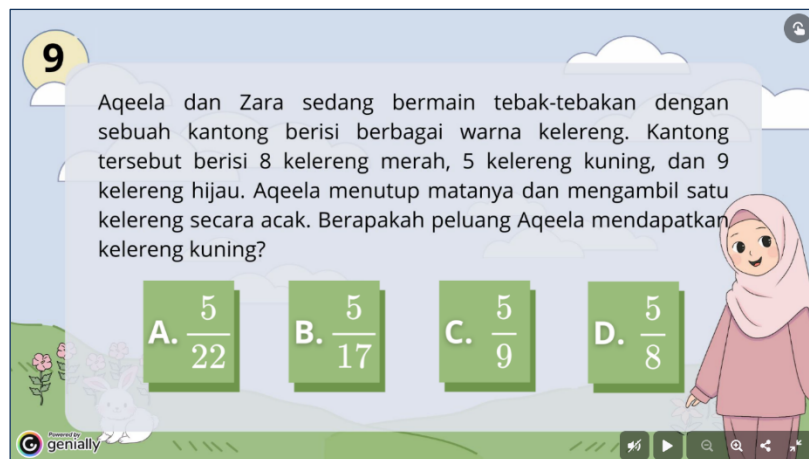
Gambar 9 Halaman Kuis di Tengah Materi

Pada bagian kuis terdapat 15 soal pilihan ganda yang apabila dijawab oleh siswa, maka sistem secara otomatis menampilkan apakah

jawaban benar atau salah. Setelah seluruh soal selesai, muncul tombol pembahasan yang mengarahkan ke penjelasan tiap soal.



Gambar 10 Halaman Quiz



Gambar 11 Halaman Pembahasan Quiz

Pada tahap *design* juga dirancang seluruh instrumen penelitian, yang meliputi instrumen validasi, instrumen kepraktisan, dan instrumen keefektifan.

Develop (Pengembangan)

Setelah rancangan awal *e-comic* interaktif (*Prototipe I*) selesai dibuat, tahap berikutnya adalah melakukan validasi produk. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

Kemudian, dari hasil validasi akan diperoleh komentar serta masukan yang akan menjadi acuan untuk memperbaiki media agar menjadi lebih baik. Adapun perbaikan media yang dilakukan yaitu, memperbanyak latihan soal, memperjelas visualisasi objek, serta lebih menekankan penggunaan konsep dunia nyata pada latihan soal. Hasil dari validasi media *e-comic* dipresentasikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Validasi Produk

Validator	Aspek	Skor	Kriteria
Ahli Materi	Isi	3,75	Valid
	Pembelajaran	3,89	Valid
	Rata-rata	3,82	Valid
Ahli Media	Kebahasaan	3,7	Valid
	Kegrafikan	3,9	Valid
	Rata-rata	3,8	Valid
Rata-rata Seluruhnya		3,81	Valid

Merujuk dari hasil penilaian para ahli yang disajikan pada Tabel 7, media *e-comic* interaktif dinyatakan valid dengan rerata skor keseluruhan sebesar 3,81. Hal ini membuktikan bahwa media *e-comic* layak diterapkan pada uji coba lapangan. Hasil tersebut selaras dengan studi Putra et al., (2023) yang mengembangkan komik berbasis RME dan memperoleh validitas tinggi dari ahli media dan materi. Namun, validitas tinggi dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa media visual interaktif mampu menjembatani abstraksi matematis yang sering menjadi kendala bagi siswa.

Berikutnya adalah tahap uji coba lapangan yang dilaksanakan dalam dua skala, yakni uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Tujuannya untuk menilai kepraktisan serta keefektifan media pembelajaran dalam kondisi sebenarnya. Pelaksanaan uji coba kelompok kecil dengan 11 siswa, memperlihatkan bahwa penggunaan *e-comic* berjalan lancar tanpa mengalami kendala serius. Namun, guru memberikan masukan agar ditambahkan visual dadu yang lebih nyata serta logo instansi sebagai identitas media.

Uji coba kelompok besar dilakukan dengan 25 siswa, dilaksanakan sebanyak

lima kali pertemuan dengan mengimplementasikan media *e-comic* interaktif. Uji coba ini menunjukkan hasil yang sangat baik, Berdasarkan aspek kepraktisan, media yang dikembangkan dinyatakan praktis, ditunjukkan melalui hasil angket respons guru dengan rata-rata skor 3,57 atau setara dengan 89% dan keterlaksanaan pembelajaran yang terlaksana seluruhnya. Temuan tersebut bersesuaian dengan penelitian Dayana et al., (2022) bahwa media komik berbasis *Webtoon* dengan pendekatan matematika realistik tergolong sangat praktis digunakan. Media pembelajaran yang praktis memudahkan siswa menyerap materi dan mengefektifkan kegiatan belajar (Rahimah et al., 2025).

Selanjutnya, tingkat keefektifan *e-comic* interaktif juga memperoleh hasil yang baik, dilihat dari angket respons siswa yang memperoleh rata-rata yang termasuk kriteria sangat positif (94%), aktivitas siswa selama pembelajaran memperoleh kriteria sangat baik (87,7%). Keefektifan media juga diukur melalui hasil *pretest* dan *posttes* kemampuan pemahaman konsep siswa. Tujuannya untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman kosep matematis siswa, dengan hasil tes ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Tes Siswa

Rerata <i>Pretest</i> (100)	Rerata <i>Posttest</i> (100)	Rerata <i>N-Gain</i>	Kategori <i>N-Gain</i>
49,88	80,24	0,60	Sedang

Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada nilai rata-rata siswa, dari 49,88 sebelum menggunakan media menjadi 80,24 setelah menggunakan media. Untuk menilai besarnya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis, ditentukan melalui perhitungan *N-gain*. Berdasarkan Tabel 8, diperoleh skor *N-gain* sebesar 0,60 termasuk kategori peningkatan sedang. Hasil ini mengindikasikan bahwa media *e-comic* interaktif berpotensi efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, terkhusus pada materi peluang. Hal tersebut sepaham dengan temuan Septyarini et al., (2023) memperoleh bahwa media komik digital terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan *N-Gain* sebesar 0,44 (peningkatan sedang). Penelitian lain oleh Syafmen et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan komik terbukti efektif meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa dimana skor *N-Gain* mencapai 0,74 (kategori tinggi). Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa media pembelajaran tidak cukup hanya bersifat satu arah, elemen interaktif berperan sebagai tutor virtual dalam membantu siswa memperbaiki pemahaman konsep secara mandiri. Dengan demikian, berdasarkan seluruh kriteria *e-comic* interaktif dinyatakan praktis dan efektif serta layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pemahaman konsep matematis siswa mengalami peningkatan berdasarkan perbandingan hasil *pretest* dan *posttest*, namun kelemahan masih terlihat pada

indikator mengklasifikasikan objek matematika, khususnya membedakan istilah kejadian mungkin, tidak mungkin, dan pasti. Fakta ini selaras dengan temuan Sarlina (2015) yang mengemukakan bahwa siswa kerap kali mengalami miskonsepsi dalam memahami istilah dan atribut penting dari suatu konsep. Upaya yang bisa dilakukan salah satunya dengan memanfaatkan alat bantu dan contoh konkret untuk menurunkan tingkat abstraksi sehingga konsep lebih mudah dipahami (Indarti, 2021). Secara teoretis, hasil penelitian ini menyarankan agar pengembangan media pembelajaran ke depan lebih fokus pada pemahaman istilah dan penggunaan bahasa matematika, tidak hanya terpaku pada cara menampilkan langkah-langkah menghitung.

Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap ini, media *e-comic* interaktif yang telah dikembangkan disebarluaskan dalam skala lebih luas, yaitu melalui penyebaran langsung kepada guru-guru matematika kelas lain di lokasi penelitian. Upaya ini selaras dengan penelitian Mesra et al., (2023) yang menyatakan bahwa *diseminasi* dapat dilakukan di kelas lain, yang bertujuan untuk menilai seberapa efektif penggunaan media yang telah dikembangkan dalam pembelajaran.

E-comic interaktif yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, seperti media *e-comic* interaktif dilengkapi dengan elemen interaktivitas, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih menarik karena memperoleh umpan balik, mendukung gaya belajar audio dan visual, media ini mudah diakses secara fleksibel.

Sejalan dengan Monika (2023) yang menjelaskan bahwa media digital memberikan peluang untuk pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, menarik serta memungkinkan siswa untuk belajar kapan dan dimana saja.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada uji coba pengembangan yang hanya menggunakan satu kelas, tanpa kelas kontrol sebagai pembandingan. Selain itu, cakupan materi dalam *e-comic* ini masih spesifik pada topik peluang dan aksesibilitasnya masih terbatas secara luring (*offline*) melalui perangkat komputer.

PENUTUP

Penelitian ini berhasil mengembangkan *e-comic* interaktif dengan pendekatan matematika realistik yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Media ini dikembangkan dengan mengacu pada model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Tingkat kevalidan media *e-comic* interaktif berdasarkan hasil validasi terhadap aspek media dan materi mencapai rata-rata 3,81 dengan kategori valid. *E-comic* juga terbukti praktis untuk digunakan, ditunjukkan oleh angket respons guru dengan respons sangat positif (3,57), keterlaksanaan pembelajaran yang terlaksana seluruhnya (2). Selanjutnya *e-comic* dinilai efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa, yang tercermin dari aktivitas siswa selama tiga pertemuan yang tergolong sangat baik (87,7%), angket respons siswa menunjukkan respons sangat positif (94%), serta hasil tes menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, dengan skor *N-gain* sebesar 0,60 yang berada pada kategori sedang. Berdasarkan hal tersebut, media *e-comic* interaktif dengan pendekatan matematika realistik dinyatakan valid, praktis, serta efektif digunakan dalam

proses belajar guna meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan agar media yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu penunjang dalam proses pembelajaran di kelas, serta media ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan materi yang berbeda dan disesuaikan dengan jenjang pendidikan yang lain, sehingga cakupan penggunaannya menjadi lebih luas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan pendekatan yang lebih kompleks guna menguji efektivitas media *e-comic* ini secara lebih mendalam terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, C., Alamsyah, T. P., & Pamungkas, A. S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Smart Apps Creator untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Autentik : Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 6(2), 265–275. <https://doi.org/10.36379/autentik.v6i2.238>
- Anggraini, N., & Masykur, R. (2018). Modul Matematika Berdasarkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Materi Pokok Trigonometri. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 217. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2558>
- Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., & Dellia, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Pada Materi Pengenalan Termination Dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.24269/dpp.v0i0.2298>
- Arsyad, N. (2016). *Model Pembelajaran Menumbuh Kembangkan Kemampuan*

- Metakognitif*. Pustaka refleksi.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction*.
- Crăciun, D., & Bunoiu, M. (2019). Digital Comics, a Visual Method for Reinvigorating Romanian Science Education. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 11, 321–341.
<https://doi.org/10.18662/rrem/172>
- Dayana, N. M., Sudarman, S. W., & Andayani, S. (2022). Pengembangan Media Komik Matematika Berbasis Webtoon Kelas VII Materi Aritmatika Sosial Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME). *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 54–64.
<https://doi.org/10.24127/emteka.v3i1.1287>
- Fadilah, A. N., & Kusdiyanti, H. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik melalui Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Genially. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 8(2), 153–162.
<https://doi.org/10.17509/jpm.v8i2.52070>
- Fahmi, R. R. (2022). *Pengembangan Media Islamic Math E-Comic Berbantuan Canva Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) Dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 32–44.
- Fidriansyah, K., Firmansyah, D., & Ruli, R. M. (2019). Meta Analisis : Media Pembelajaran Komik Matematika dengan Pendekatan Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 1127–1134.
- Fitriani, Mariyam, & Wahyuni, R. (2023). Pemahaman Konsep Matematis dan Self-Confidence Siswa dalam Pembelajaran Model Eliciting Activities (MEAs). *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(1), 12.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i1.6047>
- Hapsari, D. I. S., & Fahmi, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Operasi pada Matriks. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 51.
<https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.51-60>
- Hidayatullah, M., & Aripin, I. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Interaktif Berbasis Genially untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Materi Sistem Tata Surya pada Siswa SD. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(2), 324.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v16i2.4188>
- Indarti, S. L. (2021). Peningkatan Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Melalui Alat Peraga dan Contoh Konkrit. *Didactical Mathematics*, 3(2), 41–48.
<https://doi.org/10.31949/dm.v3i2.1515>
- Mardiah, Fauzan, A., Fitria, Y., Syarifuddin, H., F, F., & Desyandri. (2020). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematic Education Terhadap Pemahaman Konsep dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 513-521.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.340>
- Mayasari, D., & Habeahan, N. L. S. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 252.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.3265>
- Mesra, R., Salem, V. E. T., Polii, M. G. M., Santie, Y. D. A., Wisudariani, N. M. R., Sarwandi, Sari, R. P., Yulianti, R.,

- Nasar, A., D, Y. Y., & Santiari, N. P. L. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan* (M. Jannah (ed.)). PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Monika, N. (2023). Peran Strategis Media Pembelajaran PAI Digital. *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 1(2), 261–269. <https://doi.org/10.65311/pedagogik.v1i2.943>
- Mutiara, A., Alfiriani, A., & Novita, R. (2024). Pengembangan E-Modul Interaktif pada Materi Analisis Data Mata Pelajaran Informatika Kelas X di SMKN 1 Solok Selatan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10558–10565. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10976>
- Nur, F., Fitri, Novitasari, W., Rahman, N. R., & Nabila. (2024). Pengembangan Media Video Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan)*, 6(2), 95–106. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v6i2.185>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktari, V., & Murti, R. C. (2022). Pengaruh Media Komik Terhadap Hasil Belajar Materi Perkalian Dengan Pendekatan Rme Dikelas II. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3460. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6095>
- Putra, D. T., Firdaus, F., & Oktari, V. (2023). Pengembangan Kosika (Komik Sekitar Kita) Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education Untuk Memfasilitasi Pemahaman Perkalian. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(4), 3683. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i4.8135>
- Putra, I. S., Islamiati, N., & Komalasari, L. I. (2020). Penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa pada pembelajaran theorema pythagoras. *JPMI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 333–342. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.333-342>
- Rahim, E. P., Kurniati, A., & Rahmi, D. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari Kebiasaan Belajar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(3), 207. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i3.16359>
- Rahimah, Sari, A., & Noorbaiti, R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Teka-Teki Silang (TTS) Berkonteks Lingkungan Lahan Basah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SD / MI. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 271-284. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v13i2.22384>
- Ramadhani, E. D. (2019). Pengembangan Komik Matematika Berbasis RME (Realistic Mathematics Education) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Keliling dan Luas Segitiga Siswa SMP Kelas VII. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.33474/jpm.v3i1.2609>
- Ratnasari, Y., & Nurhidayah, D. A. (2020). Analisis Berpikir Reflektif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Edupeia*, 4(2), 167–171. <https://doi.org/10.24269/ed.v4i2.551>
- Saputri, N. A. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Genially Berpendekatan Kontekstual pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII*. Universitas Ahmad Dahlan.
- Sarlina. (2015). Miskonsepsi Siswa terhadap Pemahaman Konsep Matematika pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat Siswa Kelas X5 SMA Negeri 11 Makassar. *MaPan: Jurnal Matematika*

- Dan Pembelajaran, 3(2), 194–209.
<https://doi.org/10.24252/mapan.2015v3n2a5>
- Satiawaty, M., Laamena, C. M., & Moma, L. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Peluang Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Snowball Throwing Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Tiakur. *Sora Journal of Mathematics Education*, 3(2), 58–64.
<https://doi.org/10.30598/sora.3.2.58-64>
- Septyarini, A., Wijayanti, D., & Aminudin, M. (2023). Pengembangan Komik Digital Berbasis Cerita Parabel Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Jenis Segitiga Berbantuan Teorema Pythagoras. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 15–28.
<https://doi.org/10.32938/jpm.v5i1.3277>
- Sriyanti, A., Wahyuni, S., Latuconsina, N. K., & Amin, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantuan Software Sigil dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Program Linear Peserta Didik Kelas XI. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 300–313.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1070>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain One Group Pretest-Posttest*. Surya Cahaya.
- Syafmen, W., Falani, I., & Jazuli, S. A. (2024). The math comics to improve mathematical communication skills. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 508–521.
<https://doi.org/10.24127/emteka.v5i2.6023>
- Wati, L. I., & Nugraha, J. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Adobe Flash Cs6 Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran di Kelas X OTKP SMK Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(1), 65–76.
<https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p65-76>
- Yuliani, E. N., Zulfah, & Zuhendri. (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kouk Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 91–100.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.51>
- Zenith, F., Sabandar, J., & Amelia, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 3 Ngamprah pada Materi Relasi Dan Fungsi. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4).
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17565>