



PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *ARTICULATE STORYLINE* UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI GEOMETRI DI KELAS VII

Hendy Adi Prastiya¹, Khafidhoh Nurul Aini², Arezqi Tunggal Asmana³

Prodi S1 Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan

e-mail: hendy.2022@mhs.unisda.ac.id, khafidhohnurul@unisda.ac.id,

arezqitunggal@unisda.ac.id

Diterima: 03/08/2026; Direvisi: 13/08/2026; Diterbitkan: 16/08/2026

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran geometri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik kelas VII. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas 30 peserta didik kelas VII A SMP Negeri 1 Pucuk, sedangkan validasi produk melibatkan ahli materi dan ahli media. Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, dan tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang mencakup indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Kevalidan produk dianalisis berdasarkan persentase hasil validasi, sedangkan keefektifan dianalisis berdasarkan persentase ketuntasan belajar klasikal. Aspek kepraktisan tidak diuji secara khusus karena penelitian dibatasi pada pengujian kevalidan dan keefektifan produk sesuai ruang lingkup, waktu, dan instrumen penelitian yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul memperoleh persentase kevalidan sebesar 83% dengan kategori sangat valid. Pada tahap implementasi, sebanyak 22 dari 30 peserta didik mencapai nilai di atas KKM 71, sedangkan 8 peserta didik belum mencapai KKM, sehingga diperoleh ketuntasan belajar klasikal sebesar 73% dengan kategori efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* memenuhi kriteria sangat valid dan efektif berdasarkan ketuntasan hasil tes serta berpotensi digunakan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis pada materi geometri kelas VII.

Kata Kunci: *Articulate storyline; berpikir kreatif matematis; open ended; pengembangan*

ABSTRACT

Mathematical creative thinking is an important competency that needs to be developed in geometry learning. This study aimed to develop an e-module using *Articulate Storyline* integrated with the *Open-Ended* approach to facilitate the mathematical creative thinking skills of seventh-grade students. This study employed a *Research and Development* (R&D) method using the ADDIE development model, consisting of the *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, and *evaluation* stages. The research subjects consisted of 30 seventh-grade students of SMP Negeri 1 Pucuk, while product validation involved material and media experts. The research instruments included material expert validation sheets, media expert validation sheets, and a mathematical creative thinking test covering the indicators of *fluency*, *flexibility*, *originality*, and *elaboration*. Product validity was analyzed based on the percentage of expert validation results, while effectiveness was determined based on the percentage of classical



learning mastery. Practicality was not specifically assessed because the study was limited to examining product validity and effectiveness according to the scope, time, and research instruments available. The results showed that the e-module achieved a validity score of 83%, categorized as very valid. During the implementation stage, 22 out of 30 students achieved scores above the minimum mastery criterion of 71, while 8 students did not achieve the criterion, resulting in a classical learning mastery rate of 73%, categorized as effective. These findings indicate that the Articulate Storyline-based e-module integrated with the Open-Ended approach meets the criteria of very valid and effective based on students' test mastery and has potential to facilitate mathematical creative thinking in seventh-grade geometry learning.

Keywords: *Articulate Storyline; development; mathematical creative thinking; Open-Ended approach*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat menuntut pendidikan tidak lagi berorientasi pada penguasaan pengetahuan semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kreatif, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi (Masjudin, 2024; Yanuarto et al., 2025). Sejalan dengan itu, implementasi Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*) dengan memberikan fleksibilitas kepada guru dalam menyesuaikan pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik guna mengembangkan keterampilan abad ke-21 (Masjudin, 2024). Di antara keterampilan tersebut, kemampuan berpikir kreatif memperoleh perhatian penting karena berperan dalam membantu peserta didik menghasilkan gagasan, mengeksplorasi berbagai kemungkinan, dan menyelesaikan permasalahan secara inovatif. Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian, mengembangkan gagasan, dan menghasilkan solusi yang beragam.

Pembelajaran matematika tidak lagi cukup berfokus pada penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui aktivitas yang memungkinkan peserta didik menghasilkan berbagai ide, strategi, dan representasi dalam menyelesaikan masalah (Fineldi & Hidayati, 2023; OECD, 2024). Salah satu materi yang berpotensi mendukung pengembangan kemampuan tersebut adalah geometri karena melibatkan visualisasi, penalaran spasial, representasi, dan pemecahan masalah. Pembelajaran geometri yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai cara penyelesaian dapat mendorong mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan strategi dan representasi yang beragam (Susilowati et al., 2024). Agar potensi tersebut berkembang secara optimal, pembelajaran matematika perlu didukung bahan ajar yang memberikan ruang kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam membangun pengetahuan dan mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian. Penggunaan bahan ajar yang memadukan aktivitas eksploratif dengan permasalahan matematika dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan ide dan kemampuan berpikir kreatif (Rodi'ah & Hasanah, 2021).

Namun, kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik masih menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika. Data PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan melalui lingkungan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan dan mengembangkan gagasan (OECD, 2024). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Fineldi dan Hidayati (2023) yang menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam



menyelesaikan soal yang menuntut kemampuan berpikir kreatif matematis. Peserta didik cenderung mengalami kesulitan menghasilkan berbagai alternatif penyelesaian, mengemukakan ide yang orisinal, dan mengembangkan strategi yang bervariasi. Kondisi tersebut antara lain berkaitan dengan pembelajaran yang masih menggunakan soal-soal *closed-ended* dan berorientasi pada prosedur penyelesaian tertentu (Pamungkas et al., 2025). Permasalahan serupa juga dapat muncul pada materi geometri yang menuntut kemampuan visualisasi dan penalaran spasial, sementara peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep serta cenderung menggunakan satu pola penyelesaian (Susilowati et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan inovasi bahan ajar yang dapat memberikan pengalaman belajar bermakna sekaligus memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai ide dan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan tersebut adalah e-modul sebagai bahan ajar digital yang memungkinkan penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, animasi, video, latihan, dan aktivitas interaktif. Karakteristik tersebut memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan mendukung pembelajaran secara mandiri. Penelitian Akbar dan Rimo (2025) menunjukkan bahwa pengembangan e-modul matematika dapat menjadi alternatif bahan ajar digital yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik. Selain itu, penelitian Juniarta et al. (2025) menunjukkan bahwa e-modul matematika berbasis *Articulate Storyline* dapat digunakan sebagai bahan ajar digital bagi siswa SMP. Penggunaan media digital interaktif juga berpotensi meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran karena materi tidak hanya disajikan secara tekstual, tetapi dapat dilengkapi dengan berbagai bentuk interaksi.

Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengembangkan e-modul interaktif adalah *Articulate Storyline*. Pemilihan *Articulate Storyline* dalam penelitian ini didasarkan pada kesesuaian fitur yang tersedia dengan karakteristik e-modul yang akan dikembangkan. *Articulate Storyline* memungkinkan pengembang memadukan teks, gambar, audio, video, animasi, kuis, serta berbagai bentuk interaksi dalam satu produk pembelajaran. Fitur *trigger*, *layer*, *state*, dan *variable* memberikan fleksibilitas dalam merancang respons dan alur pembelajaran berdasarkan aktivitas peserta didik. Karakteristik tersebut relevan dengan kebutuhan penelitian karena memungkinkan penyusunan aktivitas pembelajaran yang bersifat eksploratif dan memberikan respons atau umpan balik terhadap pilihan peserta didik. Selain itu, produk yang dikembangkan dapat dipublikasikan dalam format HTML5 sehingga dapat diakses melalui berbagai perangkat yang mendukung peramban. Dengan demikian, *Articulate Storyline* dipilih bukan semata-mata karena kemampuannya menyajikan multimedia, tetapi karena fleksibilitas fitur interaktifnya sesuai dengan kebutuhan untuk mengintegrasikan aktivitas *Open-Ended* ke dalam e-modul. Penelitian Aurelia et al. (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Juniarta et al. (2025) juga menunjukkan bahwa *Articulate Storyline* dapat digunakan untuk mengembangkan e-modul matematika bagi siswa SMP.

Meskipun demikian, penggunaan media pembelajaran digital yang interaktif perlu diikuti dengan pendekatan pembelajaran yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan berbagai ide dan strategi penyelesaian. Salah satu pendekatan yang memiliki karakteristik tersebut adalah pendekatan *Open-Ended*. Pendekatan *Open-Ended* menyajikan permasalahan yang memungkinkan peserta didik menggunakan lebih dari satu cara, strategi, atau kemungkinan jawaban dalam memperoleh penyelesaian. Karakteristik tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ide, memilih strategi yang



dianggap sesuai, membandingkan alternatif penyelesaian, dan mengembangkan solusi berdasarkan pemikirannya sendiri. Dengan demikian, pendekatan *Open-Ended* memiliki keterkaitan dengan pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis, khususnya dalam menghasilkan berbagai gagasan dan strategi penyelesaian (Auliah et al., 2020; Utami et al., 2020). Penelitian Auliah et al. (2020) menunjukkan bahwa modul digital berbasis pendekatan *Open-Ended* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Utami et al. (2020) juga menunjukkan bahwa pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan beragam cara penyelesaian. Hasil penelitian Filbertha dan Saragih (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan penalaran matematis siswa. Temuan tersebut diperkuat oleh Aziz et al. (2025) yang menunjukkan bahwa masalah *Open-Ended* memiliki potensi dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis.

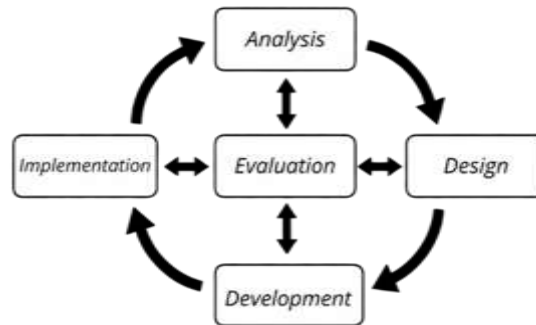
Berdasarkan penelitian terdahulu, penerapan pendekatan *Open-Ended* masih lebih banyak ditempatkan sebagai strategi atau model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas. Sementara itu, pengintegrasian karakteristik *Open-Ended* ke dalam bahan ajar digital interaktif yang secara khusus dirancang untuk memfasilitasi eksplorasi berbagai strategi penyelesaian masih relatif terbatas. Di sisi lain, pengembangan e-modul matematika juga masih banyak diarahkan pada peningkatan hasil belajar, pemahaman konsep, literasi, atau kemampuan pemecahan masalah. Penelitian mengenai *Articulate Storyline* telah menunjukkan potensi dalam menghasilkan media pembelajaran matematika yang valid dan efektif, tetapi belum banyak mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang secara khusus memberikan ruang bagi munculnya berbagai strategi penyelesaian. Dengan demikian, terdapat peluang pengembangan bahan ajar yang mengintegrasikan e-modul, *Articulate Storyline*, dan pendekatan *Open-Ended* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan e-modul berbasis *Open-Ended* berbantuan *Articulate Storyline* yang dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik pada materi geometri kelas VII SMP/MTs sederajat. Kebaruan penelitian tidak hanya terletak pada integrasi teknologi *Articulate Storyline* dan pendekatan *Open-Ended* dalam satu produk pembelajaran digital, tetapi juga pada perancangan aktivitas pembelajaran yang mengakomodasi indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Integrasi tersebut diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif sekaligus memberikan ruang bagi peserta didik untuk menghasilkan, mengembangkan, dan mengevaluasi berbagai ide serta strategi dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul interaktif pada materi geometri kelas VII SMP/MTs sederajat menggunakan *Articulate Storyline* yang disusun untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui pendekatan *Open-Ended* serta memenuhi kriteria valid dan efektif. Kevalidan e-modul ditentukan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, sedangkan keefektifan e-modul ditinjau berdasarkan ketuntasan hasil belajar peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu pendekatan penelitian yang bertujuan menghasilkan, mengembangkan, serta memvalidasi suatu produk agar layak digunakan dalam proses pembelajaran (Abdurrahman, 2024). Model

penelitian dan pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE yang terdiri atas lima tahapan menurut Branch & Varank (2009) yaitu analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Alur pengembangan model ADDIE bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE

Tahap pertama yaitu analisis (*analysis*) dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, materi geometri, serta bahan ajar yang digunakan di sekolah. Informasi tersebut diperkuat melalui wawancara dengan guru matematika dan angket siswa sebagai dasar pengembangan e-modul. Tahap kedua yaitu perancangan (*design*) meliputi penyusunan struktur dan alur penyajian e-modul, penyusunan materi geometri yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada Kurikulum Merdeka, serta penyusunan aktivitas pembelajaran berbasis *Open-Ended* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli dan lembar validasi soal tes kemampuan berpikir kreatif.

Tahap ketiga yaitu pengembangan (*development*) dilakukan dengan mengembangkan e-modul menggunakan aplikasi *Articulate Storyline*. Produk dirancang dengan memadukan teks, gambar, animasi, audio, kuis interaktif, dan aktivitas pembelajaran berbasis *Open-Ended*. Setelah selesai dikembangkan, e-modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk memperoleh masukan sebagai dasar penyempurnaan produk. Penelitian ini tidak melakukan uji kepraktisan secara khusus karena fokus penelitian dibatasi pada aspek kevalidan dan keefektifan e-modul. Tahap keempat yaitu implementasi (*implementation*) dilakukan melalui uji coba kepada peserta didik kelas VII A yang berjumlah 30 siswa. Peserta didik menggunakan e-modul dalam pembelajaran geometri, kemudian mengerjakan tes kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mengetahui efektivitas e-modul. Tahap terakhir yaitu evaluasi (*evaluation*) yang dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap pengembangan berdasarkan masukan validator dan hasil uji coba, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah seluruh tahapan selesai untuk menilai kevalidan dan keefektifan e-modul.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pucuk pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII A yang berjumlah 30 siswa, sedangkan ahli materi dan ahli media berperan sebagai validator. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, angket kebutuhan, validasi ahli, dan tes. Instrumen penelitian terdiri atas pedoman wawancara, angket kebutuhan siswa, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, lembar validasi soal tes, serta soal tes kemampuan berpikir kreatif yang terdiri atas empat soal esai dengan indikator kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*).

Aspek kepraktisan tidak dianalisis sebagai kriteria kelayakan tersendiri karena penelitian ini dibatasi pada pengembangan produk yang berfokus pada validitas dan efektivitas e-modul. Dengan demikian, penilaian ahli digunakan untuk menentukan kevalidan produk, sedangkan hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis digunakan untuk menentukan efektivitas penggunaan e-modul. Pembatasan tersebut dilakukan agar penelitian lebih terarah pada tujuan utama pengembangan, yaitu menghasilkan e-modul berbasis *Open-Ended* berbantuan *Articulate Storyline* yang valid dan efektif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik pada materi geometri.

Kriteria penilaian pada lembar validasi menggunakan skala Likert empat tingkat seperti yang ditunjukkan pada tabel 1. Menurut Garland (1991) Peniadaan pilihan netral bertujuan agar jawaban responden lebih jelas ke arah setuju maupun tidak setuju.

Tabel 1. Kriteria penilaian lembar validasi

Krtiteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Data yang telah diperoleh kemudian dijumlahkan lalu dikonversi menjadi persentase menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Validator dapat memberikan masukan berupa kritik dan saran terhadap setiap aspek yang dinilai apabila masih ditemukan ketidaksesuaian. Masukan tersebut dijadikan dasar dalam melakukan revisi produk. E-modul dinyatakan valid dan layak digunakan setelah direvisi sesuai rekomendasi validator serta memperoleh persentase validitas yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval Persentase Kriteria Skor Validitas

Interval Skor (%)	Kriteria
$76 \leq P \leq 100$	Sangat Valid
$51 \leq P \leq 75$	Valid
$26 \leq P \leq 50$	Kurang valid
$0 \leq P \leq 25$	Tidak Valid

Sumber: (Saputra et al., 2026; Trisnowati et al., 2026)

Berdasarkan kriteria kevalidan yang telah ditetapkan, materi dan media pembelajaran dinyatakan memiliki tingkat kevalidan yang baik serta layak digunakan apabila memperoleh skor validasi minimal berada pada kategori valid.

Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis (KBKM) yang diberikan berjumlah 4 soal. Penilaian hasil tes tersebut berdasarkan rubrik penilaian yang dibuat. Nilai akhir siswa dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Skor total yang didapat}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (2)$$

Siswa dikatakan tuntas apabila memperoleh nilai akhir diatas KKM yang ditetapkan sekolah yaitu 71. Analisis data untuk keefektifan e-modul, dilihat dari segi ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal yang dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{q}{r} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: P = Persentase Ketuntasan, q = Jumlah siswa tuntas, r = Keseluruhan jumlah siswa. Hasil evaluasi tersebut kemudian, dikategorikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Keefektifan

Interval Skor (%)	Kriteria
$P > 80$	Sangat Efektif
$60 < P \leq 80$	Efektif
$40 < P \leq 60$	Cukup Efektif
$20 < P \leq 40$	Kurang Efektif
$P \leq 20$	Tidak Efektif

Sumber: (Akbar & Rimo, 2025; Derosari & Rimo, 2026)

E-modul dikatakan efektif jika memenuhi kriteria efektif dengan $P > 60\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan e-modul interaktif menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* yang dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi geometri kelas VII. E-modul yang dikembangkan telah melalui tahapan validasi oleh ahli materi dan ahli media serta uji efektivitas kepada peserta didik sehingga diperoleh e-modul yang valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Tahap-tahap dan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE. Hasil dari setiap tahapan pengembangan dan penelitian yang telah dilakukan disajikan sebagai berikut.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan e-modul pada materi geometri kelas VII. Analisis meliputi analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, serta bahan ajar yang digunakan disekolah. Selain itu, dilakukan wawancara dengan guru matematika untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa materi geometri pada kelas VII mengacu pada capaian pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir kreatif matematis. Oleh karena itu, bahan ajar yang digunakan perlu mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah, tidak hanya berfokus pada satu jawaban benar.

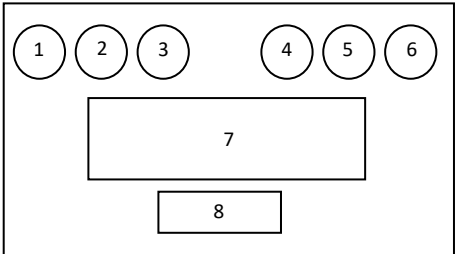
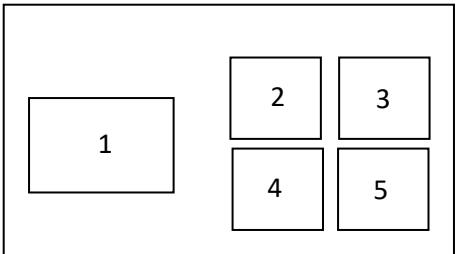
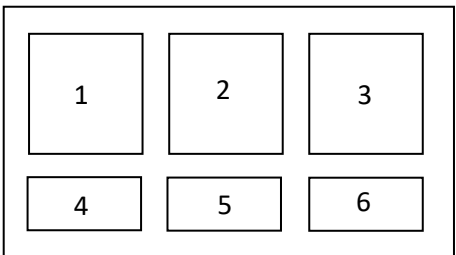
Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika, pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket dan lembar kerja peserta didik. Guru menyampaikan bahwa bahan ajar yang tersedia belum mampu mengakomodasi aktivitas pembelajaran yang mendorong

peserta didik berpikir kreatif. Selain itu, media pembelajaran interaktif berbasis teknologi belum dimanfaatkan secara optimal sehingga pembelajaran cenderung berlangsung secara konvensional. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan pengembangan e-modul interaktif menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik pada materi geometri.

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan desain merupakan tahapan awal dalam mengembangkan produk, yakni dengan membuat kerangka e-modul sebagai desain dasar dalam pengembangan menggunakan perangkat lunak *Articulate Storyline*. Rancangan e-modul terdiri atas beberapa bagian utama, yakni halaman awal, halaman menu, halaman materi. Pada halaman awal terdapat pilihan menu seperti profil pengembang, petunjuk, sumber referensi, peta konsep, capaian dan tujuan pembelajaran, pengaturan musik, serta tombol keluar. Kerangka desain bagian utama e-modul dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kerangka desain pada bagian utama e-modul.

Bagian	Visual	Keterangan
Halaman awal		1. Tombol Profil 2. Tombol Petunjuk 3. Tombol Sumber 4. Tombol Peta Konsep, CP & TP 5. Musik 6. Tombol Keluar 7. Judul E-modul 8. Tombol Mulai
Halaman Menu		1. Tampilan Selamat Datang 2. Tombol Kegiatan Siswa 3. Tombol Materi 4. Tombol Fakta Unik 5. Tombol Evaluasi
Halaman Pilihan Materi		1. Unsur-unsur Bangun Ruang Sisi Datar 2. Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar 3. Volume Bangun Ruang Sisi Datar 4. Latihan 1 5. Latihan 2 6. Latihan 3

Produk pengembangan ini memiliki bahan-bahan dasar yang digunakan seperti gambar, tombol-tombol, dan tampilan produk pada e-modul. Semua di desain terlebih dahulu diaplikasi canva sebelum dikembangkan menggunakan Software *Articulate Storyline*. Pada tahapan ini pula instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli dan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif disusun.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap, rancangan e-modul yang telah disusun pada tahap sebelumnya dikembangkan menjadi produk yang siap divalidasi. Proses pengembangan diawali dengan penyusunan e-modul menggunakan *Articulate Storyline* yang mengintegrasikan pendekatan *Open-Ended* pada materi Geometri kelas VII. Selanjutnya, produk yang telah dikembangkan menjalani proses validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi, penyajian, bahasa, serta kualitas media pembelajaran. Validasi dilakukan sebagai upaya untuk memastikan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan sebelum diimplementasikan kepada peserta didik. Masukan dan saran dari para validator dijadikan dasar dalam melakukan revisi guna menyempurnakan e-modul sehingga diperoleh produk yang lebih layak. Setelah proses revisi selesai dilakukan, e-modul siap diimplementasikan pada tahap berikutnya untuk menguji efektivitasnya dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hasil validasi ahli materi dan ahli media terhadap e-modul yang dikembangkan disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor diperoleh		Total Skor	Skor Maksimum	Persentase
	V1	V2			
Tampilan	18	17	35	40	88%
Kegrafikan	28	28	56	64	88%
Kemudahan penggunaan	13	13	26	32	81%
Kebermanfaatan	10	11	21	24	88%
Penilaian Keseluruhan			138	160	86%
Kriteria					Sangat Valid

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Skor diperoleh		Total Skor	Skor Maksimum	Persentase
	V1	V2			
Kelayakan Isi	19	18	37	48	77%
Kebahasaan	17	16	33	40	83%
Penyajian	24	24	48	56	86%
Penerapan <i>Open Ended</i>	10	9	19	24	79%
Indikator Berpikir Kreatif	12	12	24	32	75%
Penilaian Keseluruhan			161	200	81%
Kriteria					Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi, maka diperoleh skor akhir gabungan ahli materi dan ahli media pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor Akhir Tngkat Kevalidan

Validator	Hasil Validasi	Kategori
Ahli Media	86%	Sangat Valid
Ahli Materi	81%	Sangat Valid
Skor Akhir	83%	Sangat Valid

Adapun hasil media pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* pada materi geometri khususnya topik bangun ruang sisi datar kelas VII SMP/MTs sederajat adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil E-modul Interaktif

Bagian	Hasil Desain
Halaman Awal	
Halaman Menu	
Halaman Pilihan Materi	

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilaksanakan setelah e-modul dinyatakan valid berdasarkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media serta telah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator. Pada tahap ini, e-modul yang dirancang menggunakan *Articulate Storyline* dengan mengintegrasikan pendekatan *Open-Ended* diimplementasikan dalam proses pembelajaran matematika pada materi geometri di kelas VII A SMPN 1 Pucuk. Selama kegiatan pembelajaran, peserta didik mempelajari materi, mengamati ilustrasi dan animasi yang disajikan dalam e-modul, serta menyelesaikan berbagai aktivitas dan latihan berbasis *Open-Ended* yang dirancang untuk memberikan kesempatan mengeksplorasi berbagai ide dan strategi penyelesaian masalah. Peneliti berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, peserta didik diberikan tes kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mengetahui efektivitas e-modul yang dikembangkan. Tes tersebut terdiri atas empat soal uraian berbasis *Open-Ended* yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Peserta didik yang memperoleh nilai akhir ≥ 71 dinyatakan tuntas, sedangkan peserta didik yang memperoleh nilai akhir < 71 dinyatakan belum tuntas. Rekapitulasi hasil tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatis Matematis

No	Inisial Nama	Skor yang didapat	Skor maksimal	Nilai akhir	Kriteria
1	MA	13	16	81,25	Tuntas

2	AKR	12	16	75	Tuntas
3	DRI	13	16	81,25	Tuntas
4	AMP	9	16	56,25	Belum Tuntas
5	MFS	14	16	87,5	Tuntas
6	DDA	12	16	75	Tuntas
7	FPP	12	16	75	Tuntas
8	NTS	11	16	68,75	Belum Tuntas
9	UH	13	16	81,25	Tuntas
10	NNP	9	16	56,25	Belum Tuntas
11	DIJ	13	16	81,25	Tuntas
12	SAA	13	16	81,25	Tuntas
13	NPS	12	16	75	Tuntas
14	AZAF	10	16	62,5	Belum Tuntas
15	RNP	13	16	81,25	Tuntas
16	AR	12	16	75	Tuntas
17	AB	10	16	62,5	Belum Tuntas
18	ANS	13	16	81,25	Tuntas
19	NEP	13	16	81,25	Tuntas
20	NCRP	13	16	81,25	Tuntas
21	AFR	12	16	75	Tuntas
22	AS	12	16	75	Tuntas
23	MC	11	16	68,75	Belum Tuntas
24	SMR	12	16	75	Tuntas
25	AAP	12	16	75	Tuntas
26	MAAS	12	16	75	Tuntas
27	MEJS	11	16	6338,75	Belum Tuntas
28	SSA	10	16	62,5	Belum Tuntas
29	AS	13	16	81,25	Tuntas
30	SA	12	16	75	Tuntas

Berdasarkan hasil tes pada Tabel 9, persentase ketuntasan belajar klasikal dihitung untuk menentukan efektivitas e-modul. E-modul dinyatakan efektif apabila minimal 60% peserta didik mencapai ketuntasan. Hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Ketuntasan Belajar Klasikal

Keterangan	Jumlah
Jumlah peserta didik tuntas	22
Jumlah seluruh peserta didik	30
Persentase ketuntasan	73%
Kategori	Efektif



Tabel 10 menunjukkan bahwa tingkat ketuntasan belajar mencapai sekitar 73% yang tergolong kategori “Efektif”. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan efektif dalam membantu siswa menstimulasi kemampuan berpikir kreatif matematisnya.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap seluruh proses pengembangan e-modul untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan. Evaluasi dilaksanakan secara berkelanjutan melalui evaluasi formatif dan evaluasi sumatif sebagai bagian dari model ADDIE. Evaluasi formatif dilakukan pada tahap pengembangan melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase validitas, kemudian didukung dengan analisis kualitatif berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh para validator. Hasil evaluasi formatif membuktikan e-modul memperoleh skor persentase sebesar 83% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Masukan dari validator menjadi dasar dalam melakukan revisi, meliputi penyempurnaan tampilan e-modul, perbaikan navigasi, penyempurnaan penyajian materi, serta penyesuaian aktivitas pembelajaran berbasis *Open-Ended* agar lebih mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Evaluasi sumatif dilakukan setelah e-modul diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Keefektifan e-modul diukur berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang diberikan kepada peserta didik setelah menggunakan e-modul. Peserta didik yang memperoleh nilai akhir ≥ 71 dinyatakan tuntas, sedangkan peserta didik yang memperoleh nilai < 71 dinyatakan belum tuntas. Selanjutnya, persentase ketuntasan belajar klasikal dihitung untuk menentukan efektivitas e-modul. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 73%, sehingga e-modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori efektif karena telah memenuhi kriteria efektivitas yang ditetapkan, yaitu minimal 60% peserta didik mencapai ketuntasan belajar.

Pada tahap implementasi, penggunaan e-modul masih menghadapi beberapa kendala teknis berupa keterbatasan akses internet dan gangguan jaringan yang menyebabkan proses pembelajaran belum berjalan secara optimal, khususnya dalam pemanfaatan fitur interaktif. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan penggunaan hotspot bersama dan penyesuaian waktu akses. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan implementasi e-modul tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas produk yang dikembangkan, tetapi juga oleh kesiapan sarana dan prasarana pendukung.

Berdasarkan keseluruhan hasil evaluasi, e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* dinyatakan memenuhi kriteria valid dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi geometri kelas VII untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Pembahasan

Pengembangan e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* dilakukan melalui model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap analisis ditemukan bahwa pembelajaran geometri di sekolah masih didominasi penggunaan buku paket dan LKPD, sedangkan pemanfaatan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi belum optimal. Selain itu, bahan ajar yang digunakan belum memberikan ruang yang memadai bagi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah sehingga kemampuan berpikir kreatif matematis belum berkembang secara optimal. Kondisi tersebut sejalan dengan



Fineldi dan Hidayati (2023) yang menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menuntut kemampuan berpikir kreatif matematis. Kesulitan tersebut dapat semakin terlihat pada materi geometri yang menuntut visualisasi, penalaran spasial, dan penggunaan berbagai representasi matematika (Susilowati et al., 2024). Oleh karena itu, kebutuhan terhadap bahan ajar yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai ide dan strategi menjadi dasar pengembangan e-modul dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, e-modul dikembangkan dengan mengintegrasikan fitur interaktif *Articulate Storyline* dan pendekatan *Open-Ended*. Integrasi tersebut memungkinkan materi geometri disajikan melalui teks, gambar, animasi, latihan, dan aktivitas interaktif, sementara pendekatan *Open-Ended* memberikan ruang kepada peserta didik untuk menggunakan lebih dari satu strategi dalam menyelesaikan permasalahan. Karakteristik ini sesuai dengan kebutuhan pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis karena peserta didik tidak hanya diarahkan memperoleh jawaban benar, tetapi juga didorong untuk menghasilkan dan mengembangkan berbagai kemungkinan penyelesaian. Auliah et al. (2020) menunjukkan bahwa modul digital berbasis *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis, sedangkan Rodi'ah dan Hasanah (2021) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran matematika dapat memberikan ruang eksplorasi yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif. Temuan tersebut juga sejalan dengan Aziz et al. (2025) yang menunjukkan bahwa permasalahan *Open-Ended* memiliki potensi dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis.

Pemilihan model ADDIE dalam pengembangan produk memberikan alur pengembangan yang sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi produk. Setiap tahapan memungkinkan produk diperbaiki berdasarkan temuan pada tahap sebelumnya sehingga produk yang dihasilkan tidak hanya berorientasi pada penyelesaian produk, tetapi juga pada kesesuaian produk dengan kebutuhan pembelajaran. Penggunaan model pengembangan yang sistematis juga sejalan dengan penelitian pengembangan media matematika berbasis teknologi yang menunjukkan bahwa tahapan pengembangan yang terstruktur dapat menghasilkan produk pembelajaran yang layak digunakan (Samudro et al., 2022). Selain itu, penelitian Akbar dan Rimo (2025) serta Derosari dan Rimo (2026) menunjukkan bahwa pengembangan e-modul matematika dapat menghasilkan bahan ajar digital yang mendukung kebutuhan pembelajaran matematika. Dengan demikian, penerapan ADDIE dalam penelitian ini mendukung proses pengembangan e-modul agar setiap komponen produk, mulai dari materi, tampilan, interaktivitas, hingga aktivitas *Open-Ended*, dapat disesuaikan dengan karakteristik peserta didik kelas VII.

Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh persentase kevalidan sebesar 83% dan termasuk kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi aspek kelayakan materi, penyajian, bahasa, media, dan kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended*. Tingginya tingkat kevalidan juga menunjukkan bahwa integrasi materi geometri dengan berbagai elemen multimedia dan aktivitas interaktif dapat diterapkan dalam satu produk pembelajaran secara layak. Selama proses validasi, masukan validator digunakan untuk menyempurnakan tampilan, navigasi, penyajian materi, dan aktivitas pembelajaran sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan Aurelia et al. (2023) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3* memenuhi kriteria sangat valid dan praktis serta dapat digunakan untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa



SMP. Juniarta et al. (2025) juga menunjukkan bahwa e-modul matematika berbasis *Articulate Storyline* memenuhi kriteria valid untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di SMP. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Safitri et al. (2026) yang menunjukkan bahwa multimedia interaktif dapat memberikan kontribusi terhadap kreativitas peserta didik. Dengan demikian, hasil validasi sebesar 83% dalam penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa penggunaan teknologi pembelajaran interaktif dapat menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Keunggulan e-modul dalam penelitian ini terletak pada tidak hanya digunakannya *Articulate Storyline* sebagai media penyajian, tetapi juga pada integrasi pendekatan *Open-Ended* ke dalam aktivitas pembelajaran.

Tahap implementasi menunjukkan bahwa e-modul dapat digunakan oleh peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi geometri. Peserta didik menggunakan e-modul untuk mempelajari materi melalui kombinasi teks, ilustrasi, animasi, dan aktivitas interaktif, kemudian menyelesaikan permasalahan berbasis *Open-Ended*. Karakteristik tersebut memberikan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan bahan ajar yang hanya menyajikan materi dan latihan secara konvensional. Aktivitas *Open-Ended* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk tidak terpaku pada satu prosedur penyelesaian, tetapi mencoba menentukan strategi yang sesuai dengan pemahamannya. Kondisi tersebut penting karena kemampuan berpikir kreatif matematis berkembang ketika peserta didik memperoleh kesempatan untuk menghasilkan lebih dari satu kemungkinan penyelesaian.

Penggunaan e-modul yang memadukan multimedia dan aktivitas eksploratif juga memberikan dukungan terhadap keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Materi yang disajikan melalui visual dan animasi membantu memberikan representasi terhadap konsep geometri, sedangkan aktivitas interaktif memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan materi dan permasalahan. Hal ini relevan dengan karakteristik pembelajaran matematika pada materi geometri yang membutuhkan kemampuan visualisasi dan penalaran spasial (Susilowati et al., 2024). Penggunaan media digital interaktif juga sejalan dengan hasil penelitian Juniarta et al. (2025) dan Derosari dan Rimo (2026) yang menunjukkan bahwa e-modul interaktif dapat digunakan sebagai bahan ajar matematika yang mendukung aktivitas belajar peserta didik. Dengan demikian, hasil implementasi menunjukkan bahwa e-modul tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan materi dan melakukan eksplorasi terhadap permasalahan matematika.

Penelitian ini tidak melakukan uji kepraktisan secara khusus karena penilaian produk difokuskan pada aspek kevalidan dan keefektifan sesuai dengan tujuan penelitian. Oleh karena itu, tidak terdapat kriteria atau persentase kepraktisan yang digunakan dalam menentukan kualitas produk. Meskipun demikian, e-modul tetap diimplementasikan secara langsung dalam pembelajaran untuk mengetahui penggunaannya dalam kondisi pembelajaran yang sebenarnya. Dengan demikian, pelaksanaan implementasi berfungsi sebagai bagian dari pengujian efektivitas, bukan sebagai pengukuran kepraktisan produk.

Keefektifan e-modul ditunjukkan melalui hasil tes yang diberikan setelah proses pembelajaran. Sebanyak 22 dari 30 peserta didik mencapai nilai minimal 71 sehingga diperoleh ketuntasan belajar klasikal sebesar 73%. Persentase tersebut berada pada kategori efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mencapai kriteria ketuntasan setelah menggunakan e-modul. Meskipun demikian, hasil tersebut lebih tepat diinterpretasikan sebagai bukti efektivitas produk berdasarkan ketuntasan hasil belajar, bukan sebagai bukti bahwa seluruh peserta didik telah mencapai kemampuan berpikir kreatif matematis pada tingkat



yang sama. Hal ini penting karena kemampuan berpikir kreatif memiliki beberapa indikator yang perlu dianalisis secara lebih spesifik.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat soal uraian yang disusun berdasarkan indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Pada aspek *fluency* atau kelancaran, aktivitas *Open-Ended* dalam e-modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan lebih dari satu ide atau kemungkinan penyelesaian terhadap permasalahan geometri. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya diarahkan memperoleh satu jawaban, tetapi didorong untuk memunculkan beberapa gagasan yang relevan. Karakteristik tersebut sesuai dengan prinsip pendekatan *Open-Ended* yang memberikan ruang bagi munculnya beragam strategi penyelesaian (Auliah et al., 2020; Utami et al., 2020). Kemampuan menghasilkan berbagai gagasan menjadi penting karena peserta didik yang terbiasa menghadapi permasalahan dengan satu prosedur cenderung mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang memiliki lebih dari satu kemungkinan penyelesaian (Fineldi & Hidayati, 2023).

Pada aspek *flexibility* atau fleksibilitas, aktivitas pembelajaran memungkinkan peserta didik menggunakan strategi atau cara yang berbeda dalam menyelesaikan masalah. Permasalahan *Open-Ended* tidak mengharuskan peserta didik mengikuti satu algoritma tertentu sehingga memberikan kesempatan untuk memilih pendekatan berdasarkan pemahaman masing-masing. Dalam konteks geometri, fleksibilitas tersebut dapat ditunjukkan melalui penggunaan representasi, konsep, atau prosedur yang berbeda untuk memperoleh penyelesaian. Temuan ini sejalan dengan Filbertha dan Saragih (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan penalaran matematis siswa. Dengan demikian, integrasi *Open-Ended* ke dalam e-modul memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan variasi strategi dalam menyelesaikan masalah.

Pada aspek *originality* atau keaslian, peserta didik diarahkan untuk menghasilkan gagasan atau strategi penyelesaian yang berbeda dari cara yang umum digunakan. Aktivitas *Open-Ended* mendukung aspek ini karena peserta didik tidak dibatasi pada satu prosedur yang telah ditentukan. Ketika sebuah permasalahan memungkinkan beberapa cara penyelesaian, peserta didik memiliki kesempatan untuk mengembangkan cara yang lebih personal berdasarkan pemahamannya. Hal ini menjadi pembeda penting antara latihan matematika yang bersifat *closed-ended* dengan aktivitas *Open-Ended*. Pamungkas et al. (2025) menunjukkan bahwa dominasi soal yang hanya mengarah pada satu jawaban atau prosedur dapat membatasi ruang peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu, pemberian permasalahan dengan berbagai kemungkinan penyelesaian dalam e-modul menjadi salah satu strategi untuk memberikan ruang terhadap munculnya gagasan yang lebih beragam dan orisinal.

Sementara itu, aspek *elaboration* atau elaborasi berkaitan dengan kemampuan peserta didik mengembangkan gagasan yang telah dimiliki menjadi penyelesaian yang lebih lengkap dan terperinci. Dalam e-modul yang dikembangkan, peserta didik tidak hanya diminta memperoleh jawaban akhir, tetapi juga menyelesaikan permasalahan melalui aktivitas yang mengharuskan mereka mengembangkan proses penyelesaian. Pada materi geometri, kemampuan elaborasi dapat terlihat dari kemampuan peserta didik menjelaskan langkah penyelesaian, menggunakan informasi yang tersedia, serta mengembangkan representasi atau alasan yang mendukung jawaban. Aktivitas tersebut relevan dengan kebutuhan pembelajaran matematika yang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga proses berpikir peserta didik. Dengan demikian, keempat indikator tersebut dapat difasilitasi melalui kombinasi aktivitas interaktif dan permasalahan *Open-Ended* dalam e-modul.



Hasil ketuntasan klasikal sebesar 73% juga sejalan dengan penelitian terdahulu mengenai penggunaan pendekatan *Open-Ended* dan bahan ajar digital dalam pembelajaran matematika. Filbertha dan Saragih (2024) menemukan bahwa model *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan penalaran matematis siswa. Auliah et al. (2020) juga menunjukkan bahwa modul digital berbasis *Open-Ended* berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Sementara itu, penelitian Nurhamidah (2025) menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbantuan *Articulate Storyline* dapat memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran matematika. Walaupun menggunakan pendekatan *Problem Based Learning*, penelitian tersebut memperkuat bahwa *Articulate Storyline* dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar digital yang mendukung pencapaian hasil belajar. Hasil penelitian Akbar dan Rimo (2025) serta Derosari dan Rimo (2026) juga memperlihatkan potensi e-modul interaktif dalam mendukung pembelajaran matematika pada jenjang SMP.

Temuan penelitian ini juga memiliki relevansi dengan perkembangan pembelajaran matematika yang menempatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai bagian penting dari kompetensi peserta didik. Masjudin (2024) menekankan pentingnya penguatan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran matematika dalam implementasi Kurikulum Merdeka, sedangkan Yanuarto et al. (2025) menempatkan kemampuan berpikir kreatif sebagai salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika abad ke-21. Dalam konteks tersebut, e-modul yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alternatif bahan ajar digital, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan aktivitas pembelajaran yang lebih berorientasi pada eksplorasi, pemecahan masalah, dan pengembangan gagasan. Temuan ini sejalan dengan OECD (2024) yang menempatkan kreativitas sebagai kemampuan penting yang perlu dikembangkan melalui lingkungan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghasilkan dan mengembangkan gagasan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi e-modul, *Articulate Storyline*, dan pendekatan *Open-Ended* dapat menghasilkan bahan ajar digital yang sangat valid dan efektif berdasarkan ketuntasan belajar klasikal. Keunggulan produk terletak pada integrasi antara penyajian multimedia interaktif dan aktivitas pembelajaran yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian. Hasil tersebut memperkuat penelitian sebelumnya mengenai penggunaan *Articulate Storyline*, e-modul, multimedia interaktif, dan pendekatan *Open-Ended*, sekaligus menunjukkan adanya potensi integrasi ketiga komponen tersebut dalam pembelajaran geometri. Penelitian Syahdia et al. (2026) juga menunjukkan bahwa pengembangan e-modul yang mengintegrasikan pendekatan *Open-Ended* memiliki relevansi dengan upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Dengan demikian, e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar digital pada materi geometri kelas VII untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif serta memberikan ruang bagi peserta didik dalam mengembangkan *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

Meskipun demikian, hasil penelitian perlu dipahami berdasarkan ruang lingkup pengukuran yang dilakukan. Persentase ketuntasan sebesar 73% menunjukkan bahwa e-modul telah mencapai kategori efektif berdasarkan kriteria yang ditetapkan, tetapi belum menunjukkan bahwa peningkatan pada setiap indikator kemampuan berpikir kreatif matematis terjadi secara merata. Untuk membuktikan perkembangan *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* secara lebih spesifik, diperlukan analisis skor masing-masing indikator atau perbandingan kemampuan sebelum dan sesudah penggunaan e-modul. Dengan demikian, temuan penelitian ini memberikan bukti awal bahwa e-modul yang dikembangkan efektif berdasarkan ketuntasan



hasil belajar, sekaligus memiliki karakteristik pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui pendekatan *Open-Ended*.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan e-modul menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* pada materi geometri kelas VII yang memenuhi kriteria sangat valid dan efektif sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika. E-modul yang dikembangkan mampu menyajikan pembelajaran secara interaktif melalui integrasi teks, gambar, animasi, serta aktivitas berbasis *Open-Ended* yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai ide dan strategi penyelesaian masalah. Keunggulan e-modul ini terletak pada pengintegrasian pendekatan *Open-Ended* ke dalam media pembelajaran digital sehingga tidak hanya mendukung penguasaan konsep geometri, tetapi juga memfasilitasi berkembangnya kemampuan berpikir kreatif matematis yang meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan e-modul pada materi matematika maupun jenjang pendidikan yang berbeda, serta menguji pengaruhnya terhadap kemampuan matematis lainnya agar pemanfaatan e-modul berbasis *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Open-Ended* dapat dikaji secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. R., & Rimo, I. H. E. (2025). Pengembangan e-modul berbasis matematika realistik pada materi penyajian data kelas VII di UPTD SMPN 5 Kota Kupang. *Tematik: Jurnal Konten Pendidikan Matematika*, 3(1), 115–126. <https://doi.org/10.55210/tematik.v3i1.2038>
- Auliah, L., Syaiful, S., & Syamsurizal, S. (2020). Pengembangan modul digital pembelajaran matematika berbasis pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 13–24. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9885>
- Aurelia, M. E., Heleni, S., & Murni, A. (2023). Media pembelajaran Articulate Storyline 3 untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Suska Journal of Mathematics Education*, 9(1), 15–26. <https://doi.org/10.24014/sjme.v9i1.19301>
- Aziz, A., Caswita, C., & Sutiarso, S. (2025). Efektivitas *open-ended problem* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis: Kajian literatur. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 461–478. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.7139>
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2016). *Nurturing creativity in the classroom*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316212899>
- Branch, R. M., & Varank, İ. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Derosari, Y. W., & Rimo, I. H. E. (2026). Pengembangan e-modul interaktif pada materi bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas VIII SMPN 20 Kupang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 9(3), 453–470. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v9i3.31227>
- Filbertha, M. I., & Saragih, S. (2024). Penerapan model pembelajaran *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan penalaran matematis siswa. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 351–365. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2527>



- Fineldi, R. J., & Hidayati, K. (2023). Students' difficulties: Mathematical creative thinking skill questions based on habits of mind. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 17–31. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i1.60001>
- Garland, R. (1991). The mid-point on a rating scale: Is it desirable? *Marketing Bulletin*, 2(1), 66–70.
- Juniartha, I. M., Purwati, N. K. R., & Widana, I. W. (2025). Pengembangan e-modul matematika berbasis Articulate Storyline untuk siswa SMP. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 14(1), 216–225. <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i1.4045>
- Khairiah, L., & Amir, Z. (2019). Kemampuan berpikir kreatif dalam setting model pembelajaran Treffinger. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 7(2), 54–58. <https://doi.org/10.21831/jpms.v7i2.25595>
- Kurniawati, I. D., & Nita, S. (2018). Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68–75. <https://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1540>
- Masjudin, M. (2024). Strengthening 21st century skills through an independent curriculum in mathematics education in Indonesia: Challenges, potential, and strategies. *International Journal of Applied Science and Sustainable Development (IJASSD)*, 6(2), 92–113. <https://doi.org/10.36733/ijassd.v6i2.9087>
- Nurhamidah, S. (2025). *Pengembangan e-modul interaktif berbasis model Problem Based Learning berbantuan Articulate Storyline untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis* [Tesis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta].
- OECD. (2024). *PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools*. <https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Pamungkas, D., Ginting, R. N. B., & Fariha, N. F. (2025). Systematic literature review: Analisis soal matematika materi bilangan bulat ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.26486/jm.v9i2.4676>
- Rodi'ah, S., & Hasanah, I. (2021). Eksplorasi pembelajaran matematika berbasis proyek berbantu e-modul ditinjau dari berpikir kreatif siswa. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 7(3), 107–114. <https://doi.org/10.32884/ideas.v7i3.465>
- Safitri, P. D., Mustaji, M., & Khotimah, K. (2026). Efektivitas multimedia interaktif berbasis *product-based learning* pada pembelajaran matematika terhadap kreativitas dan kewirausahaan siswa SMK: Studi SLR 2015–2025. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 12(1), 908–918. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v12i1.9474>
- Samudro, G. D., Shodikin, A., & Aini, K. N. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android menggunakan iSpring Suite 10 pada materi turunan fungsi aljabar. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 6(2), 161–169. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/692>
- Saputra, D. G., Sumardi, H., Susanta, A., Muchlis, E. E., & Hanifah, H. (2026). Pengembangan modul ajar berbasis PBL terintegrasi aplikasi Quizizz untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VIII pada materi kekongruenan. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 12(1), 850–863. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v12i1.9217>



- Susilowati, E. T., Prayitno, A., & Baidawi, M. (2024). Penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri matematika. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 751–758. <https://doi.org/10.31537/laplace.v7i2.2093>
- Syahdia, S. S., Sulisyaningsih, D., & Suprayitno, I. J. (2026). Systematic literature review: E-modul augmented reality pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa SMP. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 9(2), 411–428. <https://doi.org/10.37150/z3b4cs16>
- Trisnowati, M., Wardani, I. S., & Ladyawati, E. (2026). Pengembangan modul ajar matematika berbasis STEM pada materi bangun datar kelas III SD. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 12(1), 731–744. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v12i1.2133>
- Udin, A. F., Arifin, Z., & Asmana, A. T. (2021). Efektivitas model pembelajaran RME menggunakan media monopoli matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi peluang. *Inspiramatika*, 7(1), 46–59. <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v7i1.2498>
- Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T. (2020). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui pendekatan *open-ended*. *Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 43–48. <https://doi.org/10.30998/fjik.v7i1.5328>
- Yanuarto, W. N., Setyaningsih, E., & Zakaria, M. I. (2025). The 21st century skills model of mathematics students today's instruction age. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 14(2), 467–476. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v14i2.85109>