



Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Puzzle pada Materi Jumlah Riemann untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa MAS Persada

Desti Afirda¹, Yulia Citra², Asyfa Umami Silti³, Hanifah⁴, Fitria Mardika⁵
^{1,2,3,4,5}Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Indonesia

E-mail: destiafirda123@gmail.com¹, 2004yuliacitra@gmail.com², asyfaast@gmail.com³,
hnifah1907@gmail.com⁴, fitriamardika@uinib.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan media belajar yang belum sesuai dengan karakteristik peserta didik, di mana dalam proses pembelajaran pendidik masih menggunakan buku paket dan LKPD sebagai media utama. Pendidik belum banyak melakukan inovasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih konkret, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, khususnya pada materi jumlah Riemann yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan visualisasi. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian pengembangan media puzzle jumlah Riemann untuk peserta didik SMA yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penelitian ini melibatkan peserta didik kelas XII sebagai subjek penelitian, dengan uji coba one-to-one evaluation melibatkan beberapa peserta didik dan uji coba small group melibatkan kelompok peserta didik lainnya. Penelitian ini menghasilkan media puzzle jumlah Riemann yang valid, praktis, dan efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media puzzle memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata kevalidan media sebesar 84,05% serta rata-rata kevalidan materi sebesar 91,11%. Media puzzle juga memenuhi kriteria praktis dengan rata-rata kepraktisan 78% berdasarkan penilaian pendidik dan 65,49% berdasarkan penilaian peserta didik. Selain itu, media puzzle memenuhi kriteria efektif dengan perolehan persentase ketuntasan hasil belajar sebesar 90% serta hasil LKS berkelompok dengan rata-rata 70,67% yang berada pada kategori berhasil

Kata kunci: Media Puzzle, Jumlah Riemann, Integral, Pembelajaran Matematika, Model ADDIE, Research and Development.

PENDAHULUAN

Kesulitan memahami konsep integral, termasuk tahap awal berupa *jumlah Riemann*, merupakan persoalan yang muncul secara konsisten pada pembelajaran matematika tingkat lanjut. Temuan Salafiya dkk (2025) menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami hambatan dalam memahami makna integral sebagai luas di bawah kurva, terutama ketika harus mengaitkan grafik fungsi dengan representasi matematisnya. Jika mahasiswa saja memiliki kendala pada konsep dasar integral, maka siswa SMA yang baru diperkenalkan pada tahap awal melalui jumlah Riemann, semakin besar kemungkinan menghadapi kesulitan serupa.

Masalah ini tidak hanya muncul pada aspek perhitungan, tetapi juga pada kemampuan memahami struktur konsep integral secara utuh. Nursyahidah dan Albab (2017, p. 212) menemukan bahwa mahasiswa sering salah menentukan batas integral, keliru memilih metode penyelesaian, dan mengalami kesalahan ketika memodelkan situasi nyata ke dalam bentuk

integral. Hal ini menunjukkan bahwa persoalan utama bukan sekadar kurang latihan, melainkan kurangnya pemahaman konseptual sejak awal.

Berdasarkan dari Astuti dkk. (2023, p. 4858) memperkuat gambaran tersebut. Mereka menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesalahan dalam menggambar grafik fungsi, menentukan luas daerah, dan menghubungkan representasi visual dengan simbol matematis, yang merupakan komponen inti dalam memahami integral. Kesulitan ini sangat relevan dengan konteks SMA, mengingat pemahaman terhadap grafik dan luas daerah merupakan fondasi bagi pembentukan konsep jumlah Riemann.

Dengan melihat pola yang konsisten dari berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa masalah utama dalam pembelajaran jumlah Riemann berada pada ketidakmampuan siswa untuk memvisualisasikan hubungan antara partisi interval, tinggi persegi panjang, dan pendekatan limit. Kurangnya media konkret yang membantu siswa menghubungkan ketiga konsep tersebut membuat pembelajaran menjadi abstrak dan sulit dipahami.

Kendala-kendala tersebut menunjukkan adanya beberapa asumsi tersembunyi dalam praktik pembelajaran kalkulus. Salah satu asumsi yang sering muncul adalah anggapan bahwa siswa dapat memahami konsep abstrak hanya melalui penjelasan simbolik atau grafik yang ditampilkan guru. Padahal, Astuti dkk. (2023, p. 4859) menegaskan bahwa banyak kesalahan terjadi karena siswa tidak mampu menggambar atau menafsirkan grafik fungsi secara tepat, sehingga pemahaman konsep integral menjadi terhambat.

Asumsi berikutnya adalah bahwa latihan soal yang bersifat rutin dianggap cukup untuk membangun pemahaman konseptual. Namun, penelitian Salafiya dkk. (2025, p. 95) menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa telah banyak berlatih soal integral, mereka tetap mengalami kesulitan ketika menghadapi soal yang membutuhkan pemahaman makna integral atau penalaran lebih tinggi, menandakan bahwa latihan prosedural tidak serta-merta memperkuat pemahaman konsep.

Selain itu, terdapat asumsi bahwa siswa secara alami memiliki kemampuan berpikir kritis yang memadai untuk menganalisis masalah kalkulus. Nursyahidah dan Albab (2017, p. 213) menunjukkan bahwa mahasiswa pun masih kesulitan mengidentifikasi unsur penting dalam suatu masalah, menentukan batas integral, serta memilih metode penyelesaian yang tepat. Jika mahasiswa saja menghadapi kendala tersebut, maka mengasumsikan bahwa siswa SMA akan otomatis memahaminya merupakan kekeliruan pedagogis.

Asumsi terakhir adalah bahwa penyajian visual melalui media digital atau slide pembelajaran sudah cukup mendukung pembentukan konsep integral. Namun, beberapa temuan menunjukkan bahwa visualisasi pasif tidak mampu menggantikan pengalaman manipulatif yang dibutuhkan siswa untuk memahami hubungan antara partisi, tinggi persegi panjang, dan luas di bawah kurva. Dengan demikian, diperlukan media pembelajaran yang memungkinkan interaksi langsung dengan objek belajar.

Beberapa alternatif pembelajaran telah dikembangkan untuk mengatasi kesulitan pada konsep integral, seperti penggunaan perangkat lunak matematika dan multimedia interaktif. Walaupun bermanfaat, Salafiya dkk. (2025, p. 95) mencatat bahwa media digital hanya efektif apabila siswa mampu menghubungkan visualisasi dengan struktur konsep matematika secara aktif, sesuatu yang tidak selalu terjadi dalam praktik pembelajaran sehari-hari. Ini menunjukkan bahwa media digital tidak selalu menyelesaikan akar permasalahan.

Pendekatan lain, seperti pembelajaran berbasis penemuan, bertujuan meningkatkan kemampuan siswa membangun pemahaman melalui eksplorasi. Namun, Nursyahidah dan Albab (2017, p. 214) menemukan bahwa mahasiswa masih melakukan kesalahan dalam menentukan batas integral atau memilih metode meskipun diterapkan pendekatan penemuan, menandakan bahwa strategi ini masih membutuhkan dukungan media yang lebih konkret.

Selain itu, penggunaan LKS atau bahan ajar konvensional memang membantu siswa berlatih, tetapi tidak sepenuhnya mampu menjembatani kesenjangan antara representasi visual



dan simbolik. Penelitian Astuti dkk. (2023) menunjukkan bahwa ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan fungsi merupakan salah satu akar masalah dalam memahami integral. Tanpa media manipulatif, pembelajaran hanya mengandalkan simbol, sehingga hanya memperdalam kesenjangan representasi. Namun, dari berbagai penelitian tersebut terlihat bahwa belum ada media pembelajaran konkret yang secara khusus dirancang untuk membantu siswa memahami konsep jumlah Riemann melalui manipulasi partisi interval dan tinggi persegi panjang. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada media digital, LKS, atau pendekatan pembelajaran, sehingga kebutuhan akan media manipulatif yang mampu menjembatani representasi visual dan simbolik belum terpenuhi. Kekosongan inilah yang menjadi celah penelitian (*research gap*) yang ingin diisi melalui pengembangan media puzzle.

Dengan pertimbangan tersebut, penggunaan media berbasis puzzle menjadi alternatif yang relevan. Puzzle mendorong eksplorasi aktif, memungkinkan manipulasi objek, dan membantu siswa melihat hubungan antarrepresentasi secara konkret. Pendekatan ini selaras dengan temuan Ariawan dan Zetriuslita (2023, p. 505) yang menekankan bahwa pembelajaran matematika yang efektif harus mendorong aktivitas mandiri dan pemecahan masalah, bukan hanya menekankan prosedur mekanis.

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa kesulitan siswa dalam memahami jumlah Riemann terutama disebabkan oleh keterbatasan visualisasi dan kurangnya media konkret yang membantu siswa melihat hubungan antara partisi interval, tinggi persegi panjang, dan luas sebagai pendekatan limit. Temuan Salafiya dkk. (2025), Nursyahidah dan Albab (2017), serta Astuti dkk. (2023) menunjukkan bahwa kesalahan konseptual dan representasional selalu muncul pada tahap awal pemahaman integral, Berhasil pada siswa maupun mahasiswa.

Pembelajaran konvensional yang mengandalkan ceramah, latihan soal, atau media digital pasif terbukti tidak cukup untuk membantu siswa menginternalisasi konsep abstrak. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang tidak hanya memperlihatkan konsep, tetapi memungkinkan siswa memanipulasi dan “membangun” konsep tersebut secara langsung. Puzzle memenuhi kebutuhan ini karena menyediakan pengalaman konkret untuk memahami konsep partisi dan pendekatan luas daerah.

Selain itu, puzzle menyediakan lingkungan belajar yang mendukung proses penalaran dan eksplorasi. Hal ini sesuai dengan rekomendasi Ariawan dan Zetriuslita (2023) yang menegaskan bahwa pembelajaran matematika harus mengembangkan kemandirian berpikir, bukan hanya keterampilan menyelesaikan soal secara mekanis. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis puzzle memiliki landasan empiris dan teoritis yang kuat.

Rasional penelitian ini terletak pada upaya mengatasi akar permasalahan pemahaman integral melalui media yang bersifat manipulatif, visual, dan interaktif. Dengan menghadirkan puzzle sebagai media pembelajaran, diharapkan siswa dapat membangun pemahaman jumlah Riemann secara bertahap, sistematis, dan lebih bermakna.

Melihat pola kesulitan yang terjadi dari tingkat SMA hingga perguruan tinggi, penting untuk melakukan intervensi pada tahap paling awal, yaitu pemahaman jumlah Riemann. Media puzzle dapat menjadi strategi preventif untuk mencegah terjadinya miskonsepsi berkelanjutan pada materi integral. Dengan pemahaman awal yang kuat, siswa akan lebih siap menghadapi konsep integral tentu, teknik integral, maupun aplikasi integral di kemudian hari.

Puzzle juga memiliki kelebihan sebagai media *low floor*, *high ceiling*, yaitu mudah digunakan oleh siswa pemula namun tetap memberikan tantangan yang cukup bagi siswa yang lebih mahir. Keunggulan ini menjadikannya media yang inklusif dan adaptif bagi berbagai

tingkat kemampuan siswa, sekaligus mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses belajar.

Selain meningkatkan pemahaman visual dan manipulatif, puzzle juga membantu membangun kemampuan representasi multipel. Hal ini penting karena penelitian Astuti dkk. (2023) menunjukkan bahwa lemahnya hubungan antarrepresentasi merupakan akar kesulitan dalam memahami integral. Dengan puzzle, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana perubahan jumlah partisi memengaruhi pendekatan luas daerah, serta bagaimana representasi tersebut diterjemahkan ke bentuk matematis.

Akhirnya, keberhasilan media puzzle dalam pembelajaran jumlah Riemann dapat membuka peluang pengembangan media serupa untuk konsep kalkulus lainnya seperti limit, turunan, dan integral tentu. Dengan demikian, dampak penelitian ini berpotensi melampaui satu topik dan menjadi fondasi bagi inovasi pembelajaran kalkulus yang lebih luas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan tujuan mengembangkan media pembelajaran berupa puzzle jumlah Riemann untuk pembelajaran matematika. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu: (1) Analysis (analisis), (2) Design (perancangan), (3) Development (pengembangan), (4) Implementation (implementasi), dan (5) Evaluation (evaluasi). Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian adalah mengembangkan media yang valid, praktis, menarik, dan efektif, serta dapat meningkatkan pemahaman konsep jumlah Riemann bagi siswa.

Penelitian dilaksanakan di MAS PERSADA yang terletak di Jalan Syekh Burhanuddin, Bungo Pasang, Ulakan, Kecamatan Ulakan Tapakis, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, dengan melibatkan peserta didik kelas XII sebagai subjek dan guru matematika sebagai pihak yang membantu proses validasi dan implementasi media. Penetapan subjek dilakukan secara purposive, dengan pertimbangan keterlibatan mereka dalam pembelajaran matematika terkait materi integral.

Proses pengumpulan data dimulai dari tahap analisis (*Analysis*), yang mencakup observasi ke sekolah, identifikasi kebutuhan peserta didik, karakteristik materi, dan analisis kurikulum yang digunakan. Informasi dari tahap ini menjadi dasar dalam tahap perancangan (*Design*), di mana peneliti menyusun referensi teori terkait materi jumlah Riemann, merancang alur dan tampilan media puzzle, menentukan format desain, serta menyiapkan instrumen penelitian yang akan digunakan untuk validasi dan uji coba.

Tahap pengembangan (*Development*) meliputi pembuatan media sesuai rancangan, serta uji validitas melalui self-evaluation dan expert review oleh ahli materi dan media untuk menilai kelayakan media. Setelah media dinyatakan layak, tahap implementasi (*Implementation*) dilakukan melalui uji praktikalitas dan uji efektivitas dengan melibatkan guru dan siswa, termasuk observasi aktivitas siswa selama menggunakan media, serta tes kemampuan pemahaman konsep terkait materi jumlah Riemann. Tahap terakhir adalah evaluasi (*Evaluation*), yaitu menganalisis hasil validitas, praktikalitas, dan efektivitas media untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk sebelum digunakan secara lebih luas.

Data yang dikumpulkan terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui observasi aktivitas siswa dan catatan validator, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian, lembar kerja siswa, lembar respon, dan tes pemahaman konsep. Instrumen penelitian digunakan untuk menilai validitas, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media, meliputi:



1. Lembar Validasi Materi
Instrumen ini digunakan untuk memperoleh tingkat kelayakan materi jumlah Riemann dari validator ahli.
Aspek yang dinilai meliputi:
(a) kelayakan isi,
(b) kejelasan konsep, dan
(c) penilaian Bahasa
2. Lembar Validasi Media
Instrumen ini digunakan untuk memperoleh tingkat kelayakan materi jumlah Riemann dari validator ahli.
Aspek yang dinilai meliputi:
(a) Aspek perangkat media pembelajaran
(b) Aspek tampilan dan komunikasi visual
(c) Aspek kejelasan informasi
3. Lembar Uji Kepraktisan dan Kemenarikan
Instrumen ini terdiri dari angket kepraktisan guru, dan lembar respon siswa untuk memperkuat data. Aspek yang dinilai pada tahap kepraktisan meliputi: kemudahan penggunaan media, efisiensi waktu, daya tarik, manfaat, dan kemudahan dipahami oleh siswa.
4. Lembar Uji Keefektifan
Uji keefektifan dilakukan dengan memberikan tes kemampuan pemahaman konsep kepada siswa setelah menggunakan media puzzle Riemann. Hasil tes digunakan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa terkait materi jumlah Riemann.
5. Lembar Observasi Aktivitas Siswa
Instrumen ini digunakan untuk mencatat aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan media puzzle, seperti keterlibatan, kerjasama, dan ketepatan menyusun puzzle. Data observasi ini mendukung data kualitatif mengenai bagaimana media digunakan di kelas.
6. Lembar Kerja Siswa (LKS)
LKS digunakan untuk melihat bagaimana siswa mengerjakan langkah-langkah penyelesaian terkait konsep Riemann setelah menggunakan media puzzle. LKS ini juga memberi informasi tambahan mengenai pemahaman proses belajar siswa.
Hasil analisis validitas media puzzle berupa penilaian dari validator terhadap setiap aspek minimal berada pada kriteria valid berdasarkan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran

No	Kriteria Nilai (%)	Kategori
1.	$80 < N A \leq 100$	Sangat Valid
2.	$60 < N A \leq 80$	Valid
3.	$40 < N A \leq 60$	Cukup Valid
4.	$20 < N A \leq 40$	Kurang Valid
5.	$0 < N A \leq 20$	Tidak Valid

Sumber: (Riduwan, 2007)

Hasil analisis validitas materi berupa penilaian dari lima orang validator terhadap setiap aspek minimal berada pada kriteria valid berdasarkan Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Kevalidan Materi Pembelajaran

No	Kriteria Nilai (%)	Kategori
1.	$80 < N A \leq 100$	Sangat Valid
2.	$60 < N A \leq 80$	Valid
3.	$40 < N A \leq 60$	Cukup Valid
4.	$20 < N A \leq 40$	Kurang Valid
5.	$0 < N A \leq 20$	Tidak Valid

Sumber: (Riduwan, 2007)

Hasil analisis Hasil analisis praktikalitas dan kemenarikan media puzzle yaitu perolehan dari data yang dikumpulkan dari angket respon pendidik terhadap media puzzle serta observasi siswa. Kepraktisan media puzzle dapat ditentukan dari kriteria Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan dan Kemenarikan Media Pembelajaran oleh Pendidik

No	Kriteria Nilai (%)	Kategori
1.	$80 < N A \leq 100$	Sangat Praktis
2.	$60 < N A \leq 80$	Praktis
3.	$40 < N A \leq 60$	Cukup Praktis
4.	$20 < N A \leq 40$	Kurang Praktis
5.	$0 < N A \leq 20$	Tidak Praktis

Sumber: (Riduwan, 2007)

Hasil analisis Hasil analisis praktikalitas dan kemenarikan media puzzle yaitu perolehan dari data yang dikumpulkan dari angket respon peserta didik terhadap media puzzle serta observasi siswa. Kepraktisan media puzzle dapat ditentukan dari kriteria Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan dan Kemenarikan Media Pembelajaran oleh Peserta Didik

No	Kriteria Nilai (%)	Kategori
1.	$80 < N A \leq 100$	Sangat Praktis
2.	$60 < N A \leq 80$	Praktis
3.	$40 < N A \leq 60$	Cukup Praktis
4.	$20 < N A \leq 40$	Kurang Praktis
5.	$0 < N A \leq 20$	Tidak Praktis

Sumber: (Riduwan, 2007)

Analisis efektivitas media puzzle dilihat dari hasil tes yang dikerjakan oleh peserta didik, kemudian dinilai untuk melihat presentase ketuntasannya. Keefektifan media puzzle dapat ditentukan dari kriteria Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Uji Efektivitas Media Puzzle berdasarkan Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik

No	Persentase Ketuntasan (%)	Kategori
1.	$85 < P \leq 100$	Sangat Berhasil
2.	$75 < P \leq 85$	Berhasil
3.	$55 < P \leq 75$	Cukup Berhasil
4.	$P < 55$	Tidak Berhasil

Sumber: (Riduwan, 2007)



Analisis efektivitas media puzzle dilihat dari hasil lembar kerja siswa yang dikerjakan secara berkelompok, kemudian dinilai untuk menghitung persentase ketuntasan kelompok. Keefektifan media puzzle dapat ditentukan berdasarkan kriteria yang tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Lembar Kerja Siswa Perkelompok

No	Kriteria Nilai (%)	Kategori
1.	$80 < N A \leq 100$	Sangat Berhasil
2.	$60 < N A \leq 80$	Berhasil
3.	$40 < N A \leq 60$	Cukup Berhasil
4.	$20 < N A \leq 40$	Kurang Berhasil
5.	$0 < N A \leq 20$	Tidak Berhasil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap Analisis (*analysis*)

Pada tahap awal, peneliti melakukan observasi ke sekolah, analisis kebutuhan peserta didik, serta analisis kurikulum dan silabus terkait materi integral. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran yang berlangsung serta karakteristik peserta didik. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa dalam pembelajaran materi integral, pendidik masih menggunakan media konvensional seperti buku paket dan LKPD, tanpa adanya media konkret yang dapat membantu peserta didik memvisualisasikan hubungan antara partisi interval, tinggi persegi panjang, dan pendekatan luas yang menjadi inti konsep jumlah Riemann.

Selain itu, peserta didik menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep dasar integral karena pembelajaran cenderung abstrak dan tidak melibatkan media manipulatif yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti memandang perlu adanya media pembelajaran konkret yang mampu memfasilitasi pemahaman visual dan konseptual peserta didik, sehingga dikembangkanlah media puzzle jumlah Riemann sebagai alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa.

Tahap Perancangan (*design*)

Setelah memperoleh informasi pada tahap analisis, peneliti melakukan perancangan media sesuai kebutuhan peserta didik dan karakteristik materi. Tahap perancangan ini dilakukan: (1) penyusunan alur konsep jumlah Riemann, mencakup penyusunan langkah-langkah partisi interval, tinggi persegi panjang, hubungan antara grafik fungsi dan pendekatan luas, serta alur logika yang akan divisualisasikan dalam media puzzle; (2) perancangan struktur dan tampilan puzzle, yang mencakup bentuk kartu partisi, warna, tata letak, desain visual, serta petunjuk penggunaan media agar mudah dipahami oleh peserta didik; (3) penyusunan instrumen penelitian, meliputi lembar validasi materi, lembar validasi media, lembar kepraktisan, lembar kemenarikan, lembar kerja siswa, lembar observasi aktivitas, serta instrumen keefektifan. Seluruh instrumen tersebut disiapkan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, kemenarikan, dan keefektifan media puzzle jumlah Riemann. Hasil perancangan ini menjadi dasar untuk memasuki tahap pengembangan media.

Tahap Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan menghasilkan media puzzle jumlah Riemann yang siap divalidasi. Kevalidan media dilihat dari aspek perangkat media pembelajaran, tampilan dan komunikasi visual, dan kejelasan informasi. Proses validasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu *self evaluation* oleh peneliti untuk mengecek kesesuaian isi dan desain awal, kemudian dilanjutkan dengan expert review oleh validator ahli.

Pada tahap expert review, media puzzle divalidasi oleh lima orang validator, terdiri dari tiga validator ahli materi dan tiga validator ahli media. Para validator menilai kelayakan media

sekaligus memberikan saran perBerhasilan untuk penyempurnaan isi dan tampilan. Hasil penilaian expert review terhadap media puzzle jumlah Riemann dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Media Puzzle oleh Validator

Aspek Penilaian	Nilai Validasi	Kriteria
Aspek Perangkat Media Pembelajaran	91,1%	Sangat Valid
Aspek Tampilan & Komunikasi Visual	83,33%	Sangat Valid
Aspek Kejelasan Informasi	77,73%	Valid
Rata-Rata	84,05%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa hasil validasi oleh validator terhadap media puzzle berada pada kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata 84,05%. Hal ini berarti media puzzle yang dikembangkan layak untuk diuji cobakan.

Tabel 8. Hasil Validasi Materi Puzzle oleh Validator

Aspek Penilaian	Nilai Validasi	Kriteria
Aspek Kelayakan Isi	91,11%	Sangat Valid
Aspek Konsep	95,56%	Sangat Valid
Aspek Bahasa	86,67%	Sangat Valid
Rata-Rata	91,11%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa hasil validasi oleh para validator terhadap materi puzzle jumlah Riemann berada pada kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata sebesar 91,11%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam media puzzle dinilai telah sesuai dengan konsep jumlah Riemann, jelas, akurat, dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tahap Implementasi (*implementation*)

Tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi, di mana media puzzle yang telah dinyatakan valid oleh para validator kemudian diuji cobakan untuk melihat tingkat kepraktisan dan keefektifannya. Uji kepraktisan dilakukan melalui *one-to-one evaluation* dan *small group evaluation*, yaitu dengan memberikan angket uji praktikalitas kepada pendidik dan peserta didik. Sementara itu, uji keefektifan dilakukan menggunakan lembar kerja siswa (LKS) per kelompok, yang bertujuan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam memahami konsep jumlah Riemann melalui aktivitas penyusunan puzzle dan penyelesaian permasalahan pada LKS tersebut. Hasil penilaian *small group* terhadap kepraktisan media puzzle oleh pendidik disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Kriteria Kepraktisan dan Kemenarikan Media Pembelajaran oleh Pendidik

Aspek Penilaian	Nilai Validasi	Kriteria
Aspek Tampilan Media	80%	Sangat Praktis
Aspek Kemanfaatan Pembelajaran	76%	Praktis
Rata-Rata	78%	Praktis

Berdasarkan hasil Tabel 9, diketahui bahwa hasil penilaian praktikalitas media puzzle oleh pendidik berada pada kriteria praktis dengan nilai rata-rata kepraktisannya 78%. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan praktis dan layak diujicobakan. Berikut hasil penilaian lembar praktikalitas oleh peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.



Tabel 10. Kriteria Kepraktisan dan Kemenarikan Media Pembelajaran oleh Peserta Didik

Aspek	Nilai Validasi	Kriteria
Aksesibilitas	68,13%	Praktis
Daya Tarik Visual	66%	Praktis
Kesesuaian Materi	66,88%	Praktis
Proses Pembelajaran	65,63%	Praktis
Penggunaan Media	60,83%	Praktis
Rata-Rata	65,49%	Praktis

Berdasarkan hasil Tabel 10, diketahui bahwa hasil penilaian praktikalitas media puzzle oleh peserta didik berada pada kriteria cukup praktis dengan nilai rata-rata kepraktisannya 52,39%. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan cukup praktis dan layak diujicobakan.

Hasil penilaian pada tahap efektivitas media puzzle dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Efektivitas Media Puzzle berdasarkan Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik

No	Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
1.	Sangat Berhasil	18	90%
2.	Tidak Berhasil	2	10%

Berdasarkan hasil Tabel 11, diketahui bahwa hasil penilaian uji efektivitas diperoleh persentase ketuntasan 90%. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan telah efektif dalam pencapaian ketuntasan hasil belajar peserta didik.

Hasil penilaian pada tahap implementasi terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikerjakan secara berkelompok disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Lembar Kerja Siswa Perkelompok

Aspek Yang Diamati	Nilai Validasi	Kriteria
Keterlibatan Aktif	60%	Cukup Berhasil
Menggunakan Media Puzzle	100%	Sangat Berhasil
Kerja Sama	53,33%	Cukup Berhasil
Menjelaskan Konsep	73,33%	Berhasil
Kesungguhan Belajar	66,67%	Berhasil
Rata-Rata	70,67%	Berhasil

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa hasil penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) perkelompok memperoleh rata-rata sebesar 70,67% dan termasuk dalam kategori berhasil.. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa mampu bekerja sama dalam kelompok, terlibat dalam penggunaan media puzzle, serta dapat menjelaskan konsep jumlah Riemann dengan cukup Berhasil. Dengan demikian, LKS perkelompok memberikan dukungan bahwa media puzzle jumlah Riemann efektif digunakan dalam membantu pemahaman konsep melalui aktivitas kolaboratif.

Pembahasan

Pada tahap analisis, peneliti melakukan observasi ke sekolah, analisis karakteristik peserta didik, serta analisis kurikulum dan silabus terkait materi integral. Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, pendidik masih menggunakan media konvensional seperti buku paket dan LKPD tanpa adanya media konkret yang membantu siswa memvisualisasikan konsep jumlah Riemann. Kondisi ini membuat pembelajaran cenderung

abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti memilih untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik, yaitu media puzzle jumlah Riemann.

Pada tahap perancangan, peneliti mulai menyusun struktur penyajian materi jumlah Riemann dalam bentuk puzzle. Kegiatan yang dilakukan meliputi: (1) merancang alur langkah-langkah konsep jumlah Riemann yang akan divisualisasikan melalui puzzle; (2) menentukan bentuk, komponen, dan tampilan puzzle; serta (3) menyusun instrumen penelitian yang akan digunakan. Instrumen yang disiapkan meliputi lembar validasi materi, lembar validasi media, lembar kepraktisan untuk pendidik dan peserta didik, lembar observasi aktivitas siswa, Lembar Kerja Siswa (LKS), serta instrumen uji efektivitas untuk menilai kemampuan pemahaman konsep setelah penggunaan media.

Selanjutnya pada tahap pengembangan dilakukan penilaian terhadap apakah produk media puzzle jumlah Riemann yang dirancang telah valid atau belum. Kevalidan media diperoleh melalui proses *self-evaluation* (evaluasi awal oleh peneliti) dan *expert review* (penilaian oleh pakar/ahli). *Expert review* dilakukan oleh enam validator, yang terdiri dari tiga ahli materi dan tiga ahli media. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator, menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan telah valid. Indikator yang dinilai yaitu aspek perangkat media pembelajaran, tampilan dan komunikasi visual, dan kejelasan informasi pada media puzzle tersebut.

Ditinjau dari aspek perangkat media pembelajaran, media puzzle dikategorikan sangat 91,1% sangat valid. Dilihat dari aspek tampilan dan komunikasi visual, media puzzle dikategorikan 83,33% sangat valid. Kemudian dilihat dari aspek kejelasan informasi, media puzzle dikategorikan 77% valid. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan telah memenuhi indikator kevalidan.

Perbaikan yang dilakukan pada tahap validasi meliputi penghalusan papan dan pemotongan komponen secara rapi agar aman digunakan, pemberian variasi warna pada setiap partisi puzzle, penyesuaian desain visual, serta perbaikan format tampilan agar lebih mudah digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil validasi media puzzle terhadap ketiga aspek tersebut, diperoleh rata-rata nilai kevalidan sebesar 84,05% dengan kriteria sangat valid.

Selain validasi media, juga dilakukan validasi materi puzzle jumlah Riemann. Indikator penilaiannya meliputi aspek kelayakan isi, aspek konsep, dan aspek bahasa. Ditinjau dari aspek kelayakan isi, media puzzle dikategorikan 91,11% sangat valid. Pada aspek konsep, diperoleh nilai 95,56% sangat valid. Dilihat dari aspek bahasa, media puzzle memperoleh nilai 86,67% sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle yang dikembangkan telah memenuhi indikator kevalidan.

Perbaikan yang dilakukan pada tahap validasi meliputi Pada bagian penjelasan konsep, gunakan bahasa yang sedikit lebih sederhana terlebih dahulu sebelum masuk ke istilah teknis agar mudah dipahami semua level peserta didik. Berdasarkan ketiga aspek tersebut, diperoleh rata-rata validasi materi sebesar 91,11% dengan kriteria sangat valid. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anik Diah Rahayu dkk. (2019) yang menyatakan bahwa kevalidan suatu media pembelajaran dapat dinilai dari beberapa aspek seperti isi, bahasa, dan tampilan visual, serta dinyatakan sangat valid apabila nilai persentasenya berada pada rentang 60%–100%.

Pada tahap implementasi, media yang telah divalidasi oleh ahli kemudian diuji cobakan untuk melihat kepraktisan dan keefektifannya. Kepraktisan media puzzle dilihat berdasarkan penilaian responden, yaitu dilakukan *one-to-one evaluation* dan *small group*. Hasil dari tahap *one-to-one evaluation* menunjukkan bahwa media puzzle telah memenuhi kriteria praktis karena tampilan puzzle mudah dipahami, petunjuk penggunaan jelas, serta penyajian materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi.



Hasil penilaian small group menunjukkan bahwa uji praktikalitas oleh pendidik memperoleh rata-rata 78% dengan kriteria praktis, sedangkan penilaian oleh peserta didik memperoleh rata-rata 65,49% dengan kriteria praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa media puzzle mudah digunakan oleh pendidik dan mudah digunakan oleh peserta didik, meskipun beberapa aspek tampilan dan aksesibilitas masih memerlukan penyempurnaan. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Fadila Suciana dkk. (2018) yang menyatakan bahwa kepraktisan suatu produk dapat dilihat dari aspek penggunaan, aspek penyajian, dan aspek efisiensi waktu, dan suatu media dikatakan praktis apabila penilaiannya berada pada rentang $\geq 60\%$.

Pada tahap uji efektivitas, peserta didik diberikan tes untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep setelah menggunakan media puzzle. Media puzzle dinyatakan efektif apabila persentase ketuntasan berada pada kriteria berhasil dengan nilai $75\% < P \leq 85\%$ atau sangat berhasil dengan nilai $85\% < P \leq 100\%$.

Berdasarkan hasil tes peserta didik setelah menggunakan media puzzle jumlah Riemann, diperoleh persentase ketuntasan sebesar 90% dengan kategori sangat berhasil. Dengan demikian, media puzzle jumlah Riemann dinyatakan efektif digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elfrida Rif'atul Chusniah (2019) menunjukkan rata-rata persentase hasil belajar peserta didik adalah 79.4 % dengan kategori efektif.

Selain tes individu, efektivitas juga dilihat melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) berkelompok. Hasil penilaian menunjukkan bahwa pada aspek keterlibatan aktif memperoleh 60% cukup berhasil, aspek penggunaan media puzzle memperoleh 100% sangat berhasil, aspek kerja sama memperoleh 53,33% cukup berhasil, aspek menjelaskan konsep memperoleh 73,33% berhasil, dan aspek kesungguhan belajar memperoleh 66,67% berhasil. Rata-rata keseluruhan adalah 70,67% dengan kategori berhasil. Hal ini menunjukkan bahwa media puzzle mendukung aktivitas kolaboratif dan membantu pemahaman konsep siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa; 1) Media puzzle telah memenuhi kriteria valid, baik dari aspek media maupun materi pembelajaran. Rata-rata validasi media diperoleh 84,05%, sedangkan rata-rata validasi materi sebesar 91,11%. Keduanya termasuk dalam kategori sangat valid 2) Media puzzle telah memenuhi kriteria praktis, ditinjau dari penilaian pendidik dan peserta didik. Nilai rata-rata kepraktisan dari pendidik adalah 78% dengan kategori praktis, sedangkan nilai rata-rata dari peserta didik adalah 65,49% dengan kategori cukup praktis. 3) Media puzzle jumlah Riemann telah memenuhi kriteria efektif, ditinjau dari persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik yang mencapai 90% dengan kategori sangat berhasil, serta didukung oleh hasil Lembar Kerja Siswa (LKS) berkelompok yang memperoleh rata-rata 70,67% dengan kategori berhasil.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan: 1) Media puzzle jumlah Riemann yang telah dikembangkan dapat dijadikan sumber belajar pendamping buku paket untuk membantu siswa memahami konsep dasar integral secara lebih konkret; 2) Media puzzle yang dikembangkan pada penelitian ini masih terbatas pada satu materi, yaitu jumlah Riemann, sehingga diharapkan adanya pengembangan media puzzle untuk materi matematika lainnya; dan 3) Media puzzle jumlah Riemann ini dikembangkan menggunakan model ADDIE, sehingga tidak menutup kemungkinan bagi peneliti lain untuk mengembangkan media puzzle

dengan materi yang sama namun menggunakan model pembelajaran atau pendekatan yang berbeda.

REFERENSI

- Ariawan, R. &. (2023). Pengaruh bahan ajar matematika berbasis self-regulated learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *Journal of Mathematics Education and Science*, 9(2), 501–511.
- Astuti, R. P. (2023). Analisis kesulitan belajar mahasiswa dalam menyelesaikan soal integral tentu ditinjau dari kemampuan representasi matematis. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(4), 4857–4865.
- Chusniah, E. R., & Setianingsih, R. (2019). Pengembangan Komik Matematika Berbasis Kontekstual untuk Materi Lingkaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, 3(2).
- Nursyahidah, F. &. (2017). Kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah integral tentu. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika (JRPM)*, 4(2), 203–216.
- Rahayu, A. D. (2019). Pengembangan Media E-Comic Dengan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Salafiya, R. W. (2025). Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika. *Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal integral tak tentu ditinjau dari gaya kognitif*, 20(1), 89–99.
- Suciana, F. (2018). Pengembangan Modul Berbentuk Komik Berbasis Kontekstual untuk Pembelajaran Matematika Di SMA. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, .