

**PENGEMBANGAN E-MODUL SEJARAH MATEMATIKA BERORIENTASI
BERPIKIR PENALARAN SEBAGAI INOVASI PEMBELAJARAN PADA
MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA**

Miftahul Fitri¹, Marnisyah Anas², Sri Mariana³, Umi Kalsum⁴

^{1, 2, 3, 4} Tadris Matematika, Universitas Islam Sarolangun

¹miftahulfitri025@gmail.com, ²marnisyahanas@gmail.com,

³Sri.mariana50@gmail.com, ⁴Umi.kalsum24719@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to develop a reasoning-oriented history of mathematics e-module for second-semester students of the Tadris Mathematics Study Program at Universitas Islam Sarolangun and to determine its validity, practicality, and effectiveness. This study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects consisted of expert validators and second-semester students of the Tadris Mathematics Study Program at Universitas Islam Sarolangun. Data were collected through observations, interviews, questionnaires, mathematical reasoning tests, and documentation. The data were analyzed descriptively using quantitative and qualitative approaches with a Likert scale. The results showed that the developed e-module obtained an average validity score of 88.25% categorized as very valid and an average practicality score of 91% categorized as very practical. The effectiveness test indicated that the e-module was effective in learning activities with a classical completeness percentage of 82.35%. The reasoning-oriented history of mathematics e-module developed in this study is feasible to be used as an innovative digital teaching material to facilitate students' mathematical reasoning abilities in History of Mathematics learning.

Keywords: E-Module, History of Mathematics, Reasoning Thinking, ADDIE, Mathematics Learning Innovation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran pada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun serta mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas validator ahli dan mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket, tes kemampuan berpikir penalaran matematis, dan dokumentasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan

kualitatif menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memperoleh rata-rata validitas sebesar 88,25% dengan kategori sangat valid dan rata-rata kepraktisan sebesar 91% dengan kategori sangat praktis. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa e-modul efektif digunakan dalam pembelajaran dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 82,35%. E-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai inovasi bahan ajar digital untuk memfasilitasi kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa pada pembelajaran Sejarah Matematika.

Kata Kunci: E-Modul, Sejarah Matematika, Berpikir Penalaran, ADDIE, Inovasi Pembelajaran Matematika

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital dalam dunia pendidikan telah mendorong transformasi pembelajaran di perguruan tinggi menuju pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Aini et al., 2022; Wahyu et al., 2024). Transformasi tersebut menuntut dosen tidak hanya mampu memanfaatkan teknologi pembelajaran, tetapi juga mampu merancang bahan ajar digital yang dapat menciptakan pengalaman belajar bermakna bagi mahasiswa (Robert Maribe Branch, 2009). Dalam konteks pendidikan matematika, salah satu kemampuan penting yang perlu dikembangkan adalah kemampuan berpikir penalaran matematis. Kemampuan ini menjadi fondasi dalam memahami konsep, menyusun argumen logis, menarik kesimpulan,

serta menyelesaikan masalah secara sistematis dan rasional. Selain itu, kemampuan penalaran matematis juga menjadi salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran matematika abad ke-21 dan sangat dibutuhkan bagi calon guru matematika di perguruan tinggi (NCTM, 2020).

Lithner (2017) menjelaskan bahwa penalaran matematis merupakan proses berpikir yang digunakan individu untuk menghasilkan kesimpulan logis berdasarkan fakta, konsep, dan strategi matematis yang relevan. Penalaran matematis melibatkan kemampuan mengidentifikasi pola, membuat dugaan (*conjecture*), memberikan argumentasi logis, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi kebenaran suatu pernyataan matematis (Sompa et al., 2025). Oleh karena itu,

pengembangan kemampuan berpikir penalaran perlu dilakukan secara sistematis melalui proses pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir mahasiswa.

Namun, pada praktiknya pembelajaran Sejarah Matematika di perguruan tinggi masih menghadapi berbagai kendala. Pembelajaran cenderung didominasi metode ceramah dan penggunaan bahan ajar konvensional sehingga mahasiswa lebih banyak menghafal fakta sejarah dibandingkan memahami proses berpikir matematis yang melatarbelakanginya. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa kurang terlibat aktif dalam aktivitas berpikir kritis dan argumentatif. Hasil observasi awal pada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun semester genap tahun akademik 2025/2026 menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara perkembangan konsep matematika dengan logika matematis yang mendasarinya. Dari 17 mahasiswa yang diwawancarai, sebanyak 10 mahasiswa menyatakan bahwa materi

sejarah matematika masih bersifat hafalan dan kurang memberikan ruang untuk mengembangkan kemampuan berpikir penalaran. Selain itu, mahasiswa juga masih kurang aktif dalam mengemukakan pendapat, memberikan alasan logis, dan menarik kesimpulan berdasarkan kajian historis matematika.

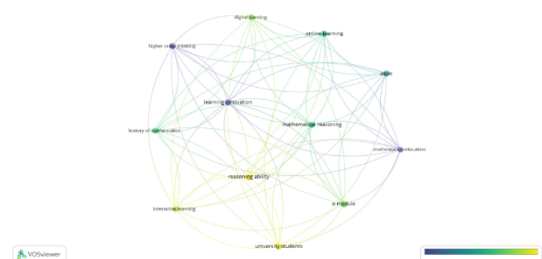
Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya inovasi bahan ajar yang mampu memfasilitasi pembelajaran aktif dan berorientasi pada pengembangan kemampuan penalaran. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah e-modul pembelajaran. E-modul merupakan bahan ajar digital yang disusun secara sistematis, interaktif, dan fleksibel sehingga memungkinkan mahasiswa belajar secara mandiri kapan pun dan di mana pun (Fitri, 2025; Lastri, 2023). Penggunaan e-modul dalam pembelajaran matematika diketahui dapat meningkatkan motivasi belajar, interaktivitas, dan kemampuan berpikir matematis mahasiswa. Penelitian Harahap & Napitupulu (2022) menunjukkan bahwa modul matematika berbasis *Problem Based Learning* mampu memfasilitasi kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian Nurjanah et al (2022)

juga menyatakan bahwa e-modul berbasis *flipped classroom* efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Selain itu, penelitian Suanto & Siregar (2022) menemukan bahwa e-modul berbasis *experiential learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa pendidikan matematika. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian internasional yang menyatakan bahwa bahan ajar digital interaktif dapat meningkatkan *mathematical reasoning* dan *student engagement* dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi (Borba et al., 2016).

Meskipun demikian, berdasarkan kajian penelitian terdahulu ditemukan bahwa sebagian besar penelitian pengembangan e-modul masih berfokus pada materi matematika sekolah dan belum banyak mengintegrasikan aspek sejarah matematika dengan kemampuan berpikir penalaran. Penelitian terkait pembelajaran sejarah matematika umumnya hanya menekankan pemahaman historis tanpa mengaitkannya secara eksplisit dengan indikator penalaran matematis. Selain itu, penelitian pengembangan bahan ajar digital

pada mata kuliah Sejarah Matematika di Program Studi Tadris Matematika juga masih sangat terbatas. Dengan demikian, terdapat *research gap* berupa belum tersedianya e-modul sejarah matematika yang secara khusus dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir penalaran mahasiswa melalui aktivitas analisis historis, argumentasi matematis, dan refleksi logis.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat melalui analisis bibliometrik menggunakan aplikasi VOSviewer terhadap publikasi terkait e-modul, sejarah matematika, kemampuan penalaran, dan pembelajaran digital. Hasil *network visualization* menunjukkan bahwa kata kunci *history of mathematics*, *reasoning ability*, dan *e-module* memiliki keterhubungan dalam kajian pendidikan matematika yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 *Networking Visualization Analisis Bibliometrice*

memperlihatkan bahwa integrasi antara sejarah matematika, e-modul,

dan kemampuan berpikir penalaran masih relatif sedikit diteliti, khususnya pada konteks pendidikan tinggi. Hal tersebut menunjukkan adanya peluang kebaruan sekaligus kebutuhan penelitian dalam pengembangan bahan ajar digital berbasis sejarah matematika yang berorientasi pada kemampuan berpikir penalaran mahasiswa.

Kebaruan (*Novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul Sejarah Matematika yang secara khusus mengintegrasikan indikator berpikir penalaran menurut Lithner ke dalam aktivitas pembelajaran digital. Integrasi indikator penalaran dalam konteks sejarah matematika menjadi pembeda utama penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu yang umumnya hanya berorientasi pada pengembangan e-modul atau pembelajaran sejarah matematika secara terpisah. Selain itu, e-modul yang dikembangkan dirancang khusus untuk mahasiswa Tadris Matematika sebagai calon pendidik matematika sehingga memiliki orientasi tidak hanya pada penguasaan materi, tetapi juga pada penguatan kemampuan berpikir penalaran matematis calon guru.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul Sejarah Matematika berorientasi berpikir penalaran pada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan e-modul yang valid berdasarkan penilaian ahli, (2) mengetahui tingkat kepraktisan e-modul berdasarkan respons mahasiswa, dan (3) mengetahui efektivitas e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir penalaran mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi bahan ajar digital pada pendidikan matematika, khususnya pada mata kuliah Sejarah Matematika di perguruan tinggi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan sesuai digunakan dalam

pengembangan bahan ajar digital berbasis pembelajaran (Branch, 2009; Siregar & Rhamayanti, 2025). Selain itu, model ADDIE memungkinkan proses pengembangan produk dilakukan secara bertahap mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas pembelajaran (Hamzah, 2019; Sugiyono, 2017).

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun pada semester genap tahun akademik 2025/2026. Subjek penelitian terdiri atas validator ahli dan mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika yang menempuh mata kuliah Sejarah Matematika. Validator ahli meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang bertugas menilai kelayakan produk. Pemilihan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa mahasiswa telah mengikuti pembelajaran pada mata kuliah terkait dan sesuai dengan kebutuhan penelitian pengembangan e-modul berbasis penalaran matematis.

Tahap *analysis* dilakukan melalui observasi proses pembelajaran, wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah, serta penyebaran angket kebutuhan kepada mahasiswa. Tahap analisis kebutuhan dalam penelitian pengembangan penting dilakukan untuk memastikan produk yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik pengguna dan tujuan pembelajaran (Pribadi, 2020).

Tahap *design* dilakukan dengan merancang struktur dan isi e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli, angket respons mahasiswa, lembar observasi aktivitas mahasiswa, dan tes kemampuan berpikir penalaran matematis. Penyusunan desain e-modul dilakukan dengan memperhatikan prinsip interaktivitas, keterbacaan, dan pembelajaran mandiri pada bahan ajar digital.

Indikator berpikir penalaran matematis yang digunakan mengacu pada pendapat Lithner (2017), yaitu: (1) kemampuan mengidentifikasi pola atau hubungan matematis, (2) kemampuan membuat dugaan (*conjecture*), (3) kemampuan

memberikan argumentasi logis, (4) kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan fakta atau data, dan (5) kemampuan mengevaluasi kebenaran suatu pernyataan matematika. Penggunaan indikator tersebut dinilai sesuai untuk mengukur kemampuan penalaran mahasiswa dalam memahami perkembangan konsep matematika secara historis dan logis (Lithner, 2017).

Tahap *development* dilakukan dengan mengembangkan e-modul menggunakan aplikasi Canva dan *Flip PDF Professional* sehingga menghasilkan bahan ajar digital interaktif yang dapat diakses melalui *smartphone* maupun laptop. Produk awal yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator ahli yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Validasi dilakukan untuk menilai aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, tampilan media, serta kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan indikator berpikir penalaran matematis. Saran dan masukan dari validator digunakan sebagai dasar revisi produk sebelum diimplementasikan kepada mahasiswa. Validasi ahli dalam penelitian pengembangan bertujuan

untuk memastikan kualitas dan kelayakan produk sebelum digunakan pada tahap implementasi.

Tahap *implementation* dilakukan dengan mengimplementasikan e-modul kepada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun pada mata kuliah Sejarah Matematika. Implementasi dilakukan selama empat kali pertemuan pembelajaran. Pada tahap ini mahasiswa menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran dan memberikan respons terhadap penggunaan e-modul yang dikembangkan.

Tahap *evaluation* dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan secara formatif pada setiap tahap pengembangan melalui revisi produk berdasarkan hasil validasi dan respons pengguna.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket respons mahasiswa, lembar observasi aktivitas mahasiswa, tes kemampuan berpikir penalaran matematis, dan dokumentasi. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan e-modul berdasarkan aspek isi, bahasa,

penyajian, media, dan kesesuaian indikator berpikir penalaran matematis. Angket respons mahasiswa digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan e-modul. Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Tes kemampuan berpikir penalaran matematis digunakan untuk mengukur efektivitas e-modul terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Instrumen penelitian menggunakan skala Likert lima tingkat dengan kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang (Mendofa et al., 2024). Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli untuk memastikan kesesuaian isi dan kejelasan indikator pengukuran.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran. Sementara itu, analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk

menganalisis saran, kritik, dan komentar dari validator maupun mahasiswa sebagai bahan revisi produk yang dikembangkan (Nufus & Kusaeri, 2020).

Data validitas diperoleh dari hasil penilaian validator ahli yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Sementara itu, data kepraktisan diperoleh melalui angket respons mahasiswa setelah menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert lima tingkat. Persentase validitas dan kepraktisan e-modul dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

P = Persentase

Validitas/Praktikalitas

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh

N = Skor maksimum

Kategori validitas dan kepraktisan mengacu pada kriteria interpretasi persentase menurut Riduwan (2020) dan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 kriteria Interpretasi Validitas dan Praktikalitas

Persentase	Kategori
------------	----------

81% - 100%	Sangat Valid/Praktis
61% - 80%	Valid/Praktis
41% - 60%	Cukup Valid/Praktis
21% - 40%	Kurang Valid/Praktis
0% - 20%	Tidak Valid/Praktis

E-modul dinyatakan layak digunakan apabila memperoleh kategori valid atau sangat valid serta memenuhi kategori praktis atau sangat praktis berdasarkan hasil respons mahasiswa. Sementara itu, Efektivitas e-modul dianalisis berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa. Peningkatan kemampuan mahasiswa dihitung menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = Skor *Post-test*

S_{pre} = Skor *Pre-test*

S_{maks} = Skor Maksimum

Nilai N-Gain dikategorikan tinggi apabila ($N - Gain > 0,70$), kategori sedang apabila ($0,30 \leq N - Gain \leq 0,70$), dan kategori rendah apabila ($N - Gain < 0,30$). E-modul dinyatakan efektif apabila nilai rata-rata N-Gain berada pada kategori sedang atau tinggi dan minimal 75%

mahasiswa memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan.

1. Tahap Analysis

Tahap *analysis* dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket kepada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar digital yang interaktif, mudah diakses, serta mampu mendukung pembelajaran mandiri dan aktivitas berpikir penalaran matematis.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan, sebanyak 84% mahasiswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan selama ini masih kurang interaktif, sedangkan 81% mahasiswa menyatakan membutuhkan bahan ajar digital yang

dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir logis dan argumentatif. Selain itu, sebanyak 78% mahasiswa menyatakan bahwa pembelajaran Sejarah Matematika masih didominasi aktivitas menghafal materi sehingga kurang mendorong mahasiswa untuk melakukan analisis dan argumentasi matematis.

Hasil tes awal kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa menunjukkan rata-rata nilai sebesar 58,4 dan berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Capaian terendah ditemukan pada indikator memberikan argumentasi logis dan mengevaluasi pernyataan matematis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir penalaran mahasiswa masih perlu ditingkatkan melalui pengembangan bahan ajar yang lebih inovatif dan berorientasi pada aktivitas berpikir tingkat tinggi.

2. Tahap Design

Pada tahap *design* dilakukan perancangan struktur dan tampilan e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran. Penyusunan e-modul disesuaikan dengan capaian pembelajaran mata kuliah Sejarah Matematika serta indikator kemampuan berpikir

penalaran matematis menurut Lithner. Struktur e-modul meliputi: (1) halaman sampul dan identitas modul, (2) petunjuk penggunaan e-modul, (3) capaian pembelajaran, (4) peta konsep materi, (5) materi sejarah matematika, (6) aktivitas berbasis penalaran matematis, (7) video pembelajaran, (8) latihan evaluasi, dan (9) lembar refleksi pembelajaran.

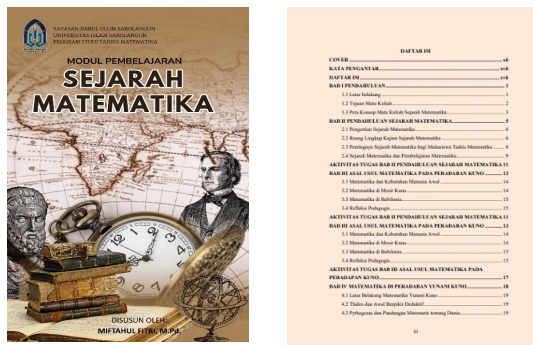
Materi yang dikembangkan mencakup sejarah matematika Mesir, Babilonia, Yunani, perkembangan aljabar Islam, sejarah kalkulus, dan tokoh-tokoh matematika dunia. Setiap materi disajikan secara kronologis dan dikaitkan dengan proses lahirnya konsep matematika melalui argumentasi dan penalaran para matematikawan.

Aktivitas berbasis penalaran dirancang untuk memfasilitasi mahasiswa dalam mengidentifikasi pola perkembangan konsep matematika, membuat dugaan (*conjecture*), memberikan argumentasi logis, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi pernyataan matematis.

3. Tahap Development

Tahap *development* dilakukan menggunakan aplikasi Canva dan *Flip PDF Pro* sehingga menghasilkan e-

modul digital interaktif yang dapat diakses melalui *smartphone* maupun laptop. Tampilan akhir e-modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan E-Modul Sejarah Matematika

Berdasarkan Gambar 2, e-modul yang dikembangkan memiliki tampilan yang sistematis dan interaktif. Tampilan e-modul dirancang untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami struktur materi pembelajaran. Selain itu, desain visual e-modul disusun dengan memperhatikan aspek keterbacaan, kemenarikan tampilan, serta kemudahan navigasi sehingga dapat mendukung proses pembelajaran mandiri dan aktivitas berpikir penalaran matematis mahasiswa.

Setelah proses pengembangan selesai dilakukan, e-modul kemudian divalidasi oleh validator ahli yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk mengetahui tingkat

kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil validasi e-modul disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi E-Modul Sejarah Matematika

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Kelayakan Materi	90%	Sangat Valid
Kelayakan Media	88%	Sangat Valid
Kelayakan Bahasa	86%	Sangat Valid
Komponen Penalaran	89%	Sangat Valid
Rata-rata	88,25%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata hasil validasi sebesar 88,25% menunjukkan bahwa e-modul berada pada kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan media, kebahasaan, serta kesesuaian indikator berpikir penalaran matematis sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilakukan pada 17 mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun selama empat kali pertemuan pembelajaran. Pada tahap ini mahasiswa menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran Sejarah Matematika. Hasil respons mahasiswa terhadap

penggunaan e-modul disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Praktikalitas E-Modul Sejarah Matematika

<i>Aspek Penilaian</i>	<i>Persentase</i>	<i>Kategori</i>
Kemudahan Penggunaan	92%	Sangat Praktis
Tampilan E-modul	90%	Sangat Praktis
Kesesuaian Materi	91%	Sangat Praktis
Aktivitas Penalaran	92%	Sangat Praktis
Rata-rata	91%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata respons mahasiswa sebesar 91% menunjukkan bahwa e-modul berada pada kategori sangat praktis. Tingginya tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa e-modul mudah digunakan, memiliki tampilan menarik, serta mampu membantu mahasiswa memahami materi sejarah matematika melalui aktivitas berbasis penalaran.

5. Tahap *Evaluation*

Efektivitas e-modul diukur melalui tes kemampuan berpikir penalaran matematis setelah implementasi pembelajaran. Hasil tes kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Kemampuan Berpikir Menalar Matematis Mahasiswa

<i>Indikator Penalaran</i>	<i>Persentase</i>
Mengidentifikasi Pola	85%
Membuat Dugaan (<i>Conjecture</i>)	82%

Memberikan Argumentasi Logis	84%
Menarik Kesimpulan	86%
Mengevaluasi Pernyataan Matematis	81%

Berdasarkan Tabel 4, indikator dengan capaian tertinggi adalah kemampuan menarik kesimpulan sebesar 86%, sedangkan capaian terendah terdapat pada kemampuan mengevaluasi pernyataan matematis sebesar 81%. Meskipun demikian, seluruh indikator berada pada kategori baik sehingga menunjukkan bahwa e-modul mampu memfasilitasi kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa.

Selain itu, hasil *posttest* menunjukkan bahwa sebanyak 14 dari 17 mahasiswa memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 82,35%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran efektif digunakan dalam pembelajaran.

C. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid, sangat praktis, dan efektif digunakan dalam

pembelajaran. Tingginya tingkat validitas menunjukkan bahwa e-modul telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, serta indikator kemampuan berpikir penalaran matematis.

Aspek validitas tertinggi terdapat pada kelayakan materi dengan persentase sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi sejarah matematika yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan disusun secara sistematis. Integrasi aktivitas berbasis penalaran pada setiap materi juga menjadi salah satu faktor yang mendukung tingginya hasil validasi. Menurut Branch (2009), bahan ajar yang dikembangkan melalui tahapan sistematis cenderung memiliki kualitas isi dan kesesuaian pembelajaran yang lebih baik.

Hasil praktikalitas menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons positif terhadap penggunaan e-modul. Tingginya skor kepraktisan dipengaruhi oleh tampilan interaktif, kemudahan akses, serta adanya video pembelajaran dan aktivitas penalaran pada setiap bagian materi. Mahasiswa tidak hanya mempelajari fakta sejarah

matematika, tetapi juga terlibat dalam aktivitas analisis, argumentasi, dan refleksi matematis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar digital interaktif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Yaniawati et al. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar digital dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Penelitian oleh Suanto et al. (2022) juga menunjukkan bahwa e-modul interaktif mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa pendidikan matematika.

Hasil efektivitas menunjukkan bahwa e-modul mampu memfasilitasi kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa. Capaian tertinggi terdapat pada indikator menarik kesimpulan sebesar 86%. Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memahami perkembangan konsep matematika secara logis dan historis setelah menggunakan e-modul. Sementara itu, indikator mengevaluasi pernyataan matematis memperoleh

persentase terendah sebesar 81%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan evaluatif mahasiswa masih memerlukan latihan berpikir kritis yang lebih mendalam.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada integrasi sejarah matematika dengan aktivitas berpikir penalaran dalam bentuk e-modul digital interaktif pada mahasiswa Tadris Matematika. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada pengembangan e-modul materi matematika sekolah, sedangkan penelitian ini mengembangkan e-modul pada mata kuliah Sejarah Matematika dengan menekankan aktivitas analisis historis dan argumentasi matematis.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis berupa penguatan integrasi sejarah matematika dengan pendekatan berpikir penalaran dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran yang dikembangkan menggunakan model

ADDIE pada mahasiswa semester II Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Sarolangun. E-modul yang dikembangkan mengintegrasikan materi sejarah matematika dengan aktivitas berpikir penalaran matematis berdasarkan indikator penalaran menurut Lithner.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata persentase validitas sebesar 88,25%, sangat praktis dengan rata-rata persentase kepraktisan sebesar 91%, dan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 82,35%. Selain itu, e-modul mampu memfasilitasi kemampuan berpikir penalaran matematis mahasiswa pada indikator mengidentifikasi pola, membuat dugaan, memberikan argumentasi logis, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi pernyataan matematis.

Dengan demikian, e-modul sejarah matematika berorientasi berpikir penalaran layak digunakan sebagai inovasi bahan ajar digital dalam pembelajaran Sejarah Matematika di perguruan tinggi, khususnya pada Program Studi Tadris Matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, I. N., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Yaniawati, P. (2022). Developing PISA-like math problems in the content of space and shape through the context of historical buildings. *Journal on Mathematics Education*, 13(4), 723–738.
<https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp723-738>
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Sánchez, M. (2016). Blended learning , e - learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*.
<https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. US: Springer US. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Fitri, M., Mujahidawati, & Falani, I. (2025). Pengembangan E-Modul Etnomatematika 3D Terintegrasi Virtual Reality Berbasis Tpack Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 0(0).
- Hamzah, A. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan Reseach and Development*. 1.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar e-modul dalam proses pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM*, 0(0), 0.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>
- Mendofa, J. S. K., Mendrofa, N. K., Harefa, A. O., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Pengembangan E-Modul Menggunakan Anyflip untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4), 1798–1811.
- Nufus, H., & Kusaeri, A. (2020). Analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(2), 49–55.
- Olivia Feby Mon Harahap, Mastiur Napitupulu, N. S. B. (2022). *Media Pembelajaran: Teori dan Perspektif Penggunaan Media Pembelajaran dalam Pembelajaran Bahasa Inggris*. Azka Pustaka. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=Bc9qEAAAQBAJ>
- Penelitian, J., Pendidikan, A., Pembelajaran, P., Meningkatkan, U., Penalaran, K., Siswa, M., ... Pendidikan, J. (2022). *E d u k a s i*. 14(02), 85–98.
- Siregar, T., & Rhamayanti, Y. (2025). Implementasi pengembangan model ADDIE pada dunia pendidikan. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Pengembangan (JHPP)*, 3(2), 85–100.
- Sompa, A. T. M., Rizki, M., Rezky, N., Yuliany, N., & Mattoliang, L. A. (2025). Studi Literatur: Strategi Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan

Penalaran Matematis Peserta Didik. *Caradde: Jurnal Inspirasi Dan Inovasi Guru*, 3(1), 7–14.

Suanto, E., & Siregar, S. N. (2022). *Pengembangan E-Modul Matakuliah Masalah Nilai Awal Syarat Batas Berbasis Experiential Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa*. 06(01), 164–180.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 279.

Wahyu, R., Putra, Y., Nuzul, N., Azmi, N., Ambarwati, R., Leni, N., & Fadila, A. (2024). *Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Nilai Keislaman, SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika* 16, 209–220.