



Analisis Kebutuhan dan Perancangan Awal E-Modul Interaktif Berbasis *Discovery Learning* dengan Orientasi Berpikir Kritis Matematis

Febri Wilianti¹, Elda Herlina^{2*}

^{1,2} Department of Mathematics Education, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Univeritas Islam Negeri Mahmud Yunus, Batusangkar

*Corresponding Author: ✉ elda.herlina@uinmybatusangkar.ac.id

Submitted: 01 January 2026 | Revised: 07 February 2026 | Accepted: 23 February 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran serta merancang desain awal e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* dengan orientasi pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yang difokuskan pada tahap analisis dan desain. Tahap analisis dilakukan melalui kajian literature, analisis kurikulum, serta identifikasi karakteristik pembelajaran matematika memerlukan bahan ajar digital yang mampu memfasilitasi keterlibatan siswa secara aktif, mendorong proses penemuan konsep, serta mengarahkan siswa pada aktifitas berpikir kritis matematis siswa. Berdasarkan hasil tersebut, tahap desain difokuskan pada perancangan struktur e-modul, pemetaan materi, penyusunan aktivitas pembelajaran sesuai sintaks *Discovery Learning*, serta integrasi indikator berpikir kritis matematis dalam setiap kegiatan belajar. Hasil penelitian berupa rancangan awal e-modul interaktif yang disusun secara sistematis dan berorientasi pada kebutuhan pembelajaran matematika. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan e-modul interaktif pada tahap selanjutnya, serta memberikan kontribusi awal dalam pengembangan bahan ajar digital yang mendukung pembelajaran matematika berpusat pada siswa.

Kata Kunci: e-modul interaktif, *Discovery Learning*, berpikir kritis matematis

Abstract

This study aims to analyze learning needs and to design an initial prototype of an interactive e-module based on Discovery Learning with an orientation toward the development of students' mathematical critical thinking skills in mathematics learning. This study employs a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, with the process limited to the analysis and design stages. The analysis stage was conducted through a literature review, curriculum analysis, and identification of the characteristics of mathematics learning. The results of the analysis indicate that mathematics learning requires digital teaching materials that can facilitate active student engagement, encourage the process of concept discovery, and guide students toward activities that promote mathematical critical thinking. Based on these findings, the design stage focused on developing the structure of the e-module, mapping learning materials, designing learning activities in accordance with the Discovery Learning syntax, and integrating indicators of mathematical critical thinking into each learning activity. The results of this study consist of an initial design of an interactive e-module that is systematically organized and oriented toward the needs of mathematics learning. This design is expected to serve as a foundation for further development of interactive e-modules and to provide an initial contribution to the development of digital teaching materials that support student-centered mathematics learning.

Keywords: interactive e-module, Discovery Learning, mathematical critical thinking



PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis peserta didik. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, matematika tidak hanya dituntut untuk menguasai konsep dan prosedur, tetapi juga harus mampu membekali siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan berpikir kritis matematis mencakup kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan, memberikan alasan atau justifikasi secara logis, mengevaluasi strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan berdasarkan konsep matematika yang dipelajari (Ennis, 2011; Facione, 2015). Kemampuan ini menjadi penting karena berkaitan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dalam berbagai konteks kehidupan (OECD, 2019).

Namun, berdasarkan hasil pengamatan awal dan kajian terhadap kondisi pembelajaran matematika di sekolah, kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih belum berkembang secara optimal, khususnya pada aspek analisis masalah dan penarikan kesimpulan. Hal ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang masih berorientasi pada penyampaian materi dan penyelesaian soal secara prosedural kurang mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa (Hidayat & Sariningsih, 2018; Fitriani et al., 2021). Akibatnya, siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam proses penemuan konsep serta pengembangan penalaran matematis secara mandiri.

Permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa juga tidak terlepas dari keterbatasan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar matematika yang masih bersifat konvensional dan kurang interaktif belum mampu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses berpikir tingkat tinggi (Prastowo, 2018; Susanti & Nugroho, 2020). Selain itu, pembelajaran yang minim aktivitas eksplorasi dan penemuan konsep menyebabkan siswa lebih terbiasa mengikuti prosedur tanpa memahami konsep secara mendalam (Hidayat & Sariningsih, 2018).

Penelitian lain juga menegaskan bahwa penggunaan bahan ajar digital yang dirancang secara sistematis dan berbasis model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis (Fitriani et al., 2021; Suryadi, 2019). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar digital berupa e-modul interaktif yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga memfasilitasi aktivitas penemuan konsep dan penalaran matematis siswa.

Salah satu alternatif bahan ajar digital yang dapat dikembangkan adalah e-modul interaktif. E-modul interaktif memungkinkan siswa belajar secara mandiri dengan dukungan media digital yang variatif, seperti teks, gambar, dan aktivitas pembelajaran. Beberapa penelitian dalam sepuluh tahun terakhir menunjukkan bahwa e-modul interaktif dapat membantu meningkatkan motivasi belajar serta pemahaman konsep matematika siswa (Prastowo, 2018; Susanti & Nugroho, 2020). Namun, agar e-modul interaktif dapat berfungsi secara optimal, diperlukan integrasi model pembelajaran yang tepat.

Discovery Learning merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep melalui tahapan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Model ini dinilai relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis karena mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi, penalaran, dan refleksi terhadap proses pembelajaran (Hosnan, 2014; Fitriani et al., 2021). Oleh karena itu, penerapan *Discovery Learning* dalam pengembangan e-modul interaktif menjadi alternatif yang rasional untuk menjawab permasalahan pembelajaran matematika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran matematika dan merancang e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* dengan orientasi berpikir kritis matematis. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan analisis kebutuhan pembelajaran serta rancangan awal e-modul interaktif yang sesuai dengan karakteristik materi matematika dan kebutuhan peserta didik. Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan dan perancangan awal produk sebagai bagian dari penelitian pengembangan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan awal bagi pengembangan e-modul interaktif pada tahap selanjutnya serta memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan ajar matematika berbasis teknologi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Namun, pada artikel ini penelitian dibatasi pada tahap *analysis* dan *design*, karena penelitian masih berada pada tahap awal pengembangan. Fokus penelitian diarahkan pada analisis kebutuhan pembelajaran dan perancangan awal e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* dengan orientasi berpikir kritis matematis.

Tahap *analysis* bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi aktual pembelajaran matematika serta kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar digital. Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum untuk mengetahui kesesuaian materi dengan kompetensi yang harus dicapai, analisis karakteristik peserta didik yang meliputi kemampuan awal dan kebutuhan belajar, serta analisis kebutuhan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran matematika. Hasil dari tahap analisis ini menjadi dasar dalam menentukan arah pengembangan e-modul interaktif yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis.

Tahap *design* merupakan tahap perancangan awal e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning*. Kegiatan pada tahap ini meliputi perancangan struktur e-modul, pemetaan materi pembelajaran, serta penyusunan aktivitas pembelajaran yang disesuaikan dengan sintaks *Discovery Learning*, yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang diintegrasikan ke dalam setiap aktivitas pembelajaran sebagai acuan pengembangan konten e-modul.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang diperoleh melalui studi literatur dan analisis dokumen. Studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori serta hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan e-modul interaktif, penerapan model *Discovery Learning*, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis. Sementara itu, analisis dokumen dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan kurikulum dan perangkat pembelajaran matematika yang digunakan di sekolah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan analisis dokumen secara sistematis. Dokumen yang dianalisis meliputi kurikulum, silabus, serta perangkat pembelajaran matematika lainnya yang relevan. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan pembelajaran matematika secara komprehensif dan menjadi dasar dalam penyusunan rancangan awal e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning*.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian pada tahap *analysis* menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih memerlukan bahan ajar yang mampu mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan cenderung bersifat konvensional dan belum sepenuhnya memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Facione (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis perlu dilatih melalui aktivitas pembelajaran yang menuntut analisis, penalaran, dan pengambilan keputusan.

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, materi matematika memiliki potensi untuk dikembangkan melalui pembelajaran berbasis penemuan. Namun, penyajian materi dan aktivitas pembelajaran perlu dirancang secara sistematis agar sesuai dengan karakteristik peserta didik. Hal ini menunjukkan perlunya bahan ajar yang mampu mengintegrasikan aktivitas belajar secara terstruktur dan berorientasi pada keterlibatan siswa.

Hasil tahap *design* berupa rancangan awal e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning*. Rancangan e-modul disusun dengan memperhatikan struktur pembelajaran yang meliputi pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Kegiatan pembelajaran dirancang mengikuti sintaks *Discovery Learning*, yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi (Hosnan, 2014). Setiap tahapan dirancang untuk mendorong aktivitas berpikir siswa, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Rancangan awal e-modul juga memuat aktivitas latihan dan refleksi yang disesuaikan dengan indikator berpikir kritis matematis, seperti kemampuan menganalisis permasalahan, memberikan alasan logis, dan menarik kesimpulan berdasarkan konsep matematika yang dipelajari.

PEMBAHASAN

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika. Kebutuhan akan bahan ajar yang bersifat interaktif dan berpusat pada siswa sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir

kritis matematis. Menurut Prastowo (2018), e-modul interaktif dapat membantu siswa belajar secara mandiri serta meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran.

Rancangan awal e-modul yang dikembangkan telah mengakomodasi sintaks *Discovery Learning* sebagai dasar pembelajaran. Model pembelajaran ini mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah, sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis (Hosnan, 2014). Penelitian Fitriani et al. (2021) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Discovery Learning* berpotensi meningkatkan aktivitas berpikir tingkat tinggi siswa.

Integrasi indikator kemampuan berpikir kritis matematis dalam setiap tahapan pembelajaran menjadi aspek penting dalam rancangan e-modul ini. Indikator tersebut tidak hanya diarahkan pada kemampuan menyelesaikan soal, tetapi juga pada kemampuan menganalisis permasalahan, memberikan alasan logis, serta mengevaluasi proses penyelesaian yang dilakukan siswa. Pendekatan ini sejalan dengan kerangka berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis (2011) dan Facione (2015), yang menekankan pentingnya aktivitas analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan dalam proses berpikir kritis.

Selain itu, penggunaan e-modul interaktif memberikan peluang bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan fleksibel sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing. E-modul yang dirancang secara sistematis dan interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam (Prastowo, 2018; Susanti & Nugroho, 2020). Dengan demikian, e-modul interaktif tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai sarana untuk memfasilitasi proses berpikir kritis matematis.

Meskipun penelitian ini belum sampai pada tahap pengembangan dan implementasi produk, hasil penelitian berupa rancangan awal e-modul interaktif memberikan kontribusi awal yang penting dalam pengembangan bahan ajar digital berbasis *Discovery Learning*. Rancangan ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk tahap pengembangan, validasi, dan uji kepraktisan pada penelitian selanjutnya. Selain itu, pembahasan ini juga menunjukkan bahwa perancangan bahan ajar digital perlu diawali dengan analisis kebutuhan pembelajaran yang matang agar produk yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran matematika.

Dengan demikian, pembahasan ini menegaskan bahwa pengembangan e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* berpotensi mendukung pembelajaran matematika yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis. Namun, diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul yang dikembangkan agar manfaatnya dapat dibuktikan secara empiris dalam konteks pembelajaran nyata.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa analisis kebutuhan pembelajaran dan perancangan awal merupakan langkah penting dalam upaya merancang e-modul interaktif berbasis *Discovery Learning* dengan orientasi berpikir kritis matematis. Melalui kegiatan analisis kebutuhan dan perancangan awal, diperoleh gambaran mengenai karakteristik pembelajaran matematika serta kebutuhan bahan ajar yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik. Rancangan awal e-modul yang dihasilkan memberikan landasan konseptual

bagi pengembangan bahan ajar digital yang berorientasi pada pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya memperluas kajian pada aspek desain pembelajaran dan pengembangan konten e-modul agar lebih sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik. Peneliti lain juga dapat mengkaji penerapan model pembelajaran lain yang relevan untuk diintegrasikan dalam e-modul interaktif guna mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis. Selain itu, penyempurnaan pada struktur penyajian materi dan aktivitas pembelajaran perlu dilakukan agar rancangan e-modul yang dikembangkan semakin optimal dan kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Fitriani, F., Suryadi, D., & Darhim, D. (2021). Discovery learning dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123–134.
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan berpikir kritis matematis dan kreativitas siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 123–134.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Ghalia Indonesia.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do*. OECD Publishing.
- Prastowo, A. (2018). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan pembelajaran matematika*. Rizqi Press.
- Susanti, E., & Nugroho, A. A. (2020). Pengembangan e-modul interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(1), 45–55.