

Integrasi Pendekatan *Open Ended Problem* dalam Pengembangan Modul Digital untuk Penguatan Konsep Dasar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Calon Guru Sekolah Dasar

**Nur Sakinah Aries¹, Samsiar Rivai², Fidyawati Monoarfa³, Reska Putri Ismail⁴,
Nurainun⁵**

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Gorontalo

e-mail: nursakinaharies@ung.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul digital berbasis *open ended problem* untuk penguatan konsep dasar dan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Instrumen penelitian terdiri dari lembar validasi oleh ahli materi dan ahli media, angket respon mahasiswa dan tes berpikir kreatif. Uji coba modul digital berbasis *open ended problem* pada mata kuliah konsep dasar matematika SD dilakukan pada 49 mahasiswa semester 3 jurusan PGSD UNG. Modul digital berbasis *open-ended problem* yang dikembangkan melalui model pengembangan ADDIE ini sangat valid dan kuat dari penilaian ahli materi dan ahli media. Respon mahasiswa yang ditunjukkan berada pada persentase yang tinggi untuk respon positif terkait modul yang telah diterapkan. Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa setelah penggunaan modul digital berbasis *open-ended problem* berada pada tingkat sangat kreatif dengan persentase sebesar 8%, tingkat kreatif sebesar 63% dan tingkat cukup kreatif sebesar 29% yang memenuhi indikator *fluency, flexibility dan originality*, dimana pada awal *pretest* kemampuan mahasiswa hanya berada pada tingkat tidak kreatif. Sehingga disimpulkan bahwa modul digital berbasis *open ended problem* pada mata kuliah konsep dasar matematika SD berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.

Kata kunci: *Open Ended Problem, Berpikir Kreatif, Konsep Dasar Matematika SD*

Abstract

This research aims to develop a digital module based on open-ended problems to enhance the understanding of basic mathematical concepts and the creative thinking abilities of students. The research follows a development model known as ADDIE. Research instruments include validation sheets by subject matter experts and media experts, student response questionnaires, and creative thinking tests. The trial of the open-ended problem-based digital module in the elementary mathematics concept course was conducted with 49 third-semester students majoring in Elementary School Education at UNG. The digital

module developed through the ADDIE development model is deemed highly valid and robust based on assessments by subject matter and media experts. Student responses indicated a high percentage of positive feedback regarding the applied module. Students' creative thinking abilities after using the open-ended problem-based digital module were classified as highly creative (8%), creative (63%), and moderately creative (29%), meeting the indicators of fluency, flexibility, and originality. This is in contrast to the initial pretest where students' abilities were categorized as non-creative. Therefore, it can be concluded that the digital module based on open-ended problems in the elementary mathematics concept course has a positive impact on students' mathematical creative thinking abilities.

Keywords: *Open-Ended Problem, Creative Thinking, Elementary Mathematics Concepts*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di tingkat dasar memegang peran krusial dalam membentuk fondasi pemahaman matematika calon guru sekolah dasar. Dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, pengintegrasian modul digital menjadi suatu langkah progresif yang dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif. Terlebih lagi, menurut Jonassen, D.H., & Hung, W (2008) pendekatan *Open-Ended Problem* (OEP) menawarkan potensi untuk memperdalam pemahaman konsep matematika, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan merangsang berpikir kreatif dan kritis pada mahasiswa.

Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam perjalanan pendidikan calon guru Sekolah Dasar (SD). Pemahaman mendalam terhadap konsep dasar matematika tidak hanya sekadar syarat akademis, melainkan merupakan fondasi esensial untuk membentuk pendidik yang kompeten dan peduli terhadap perkembangan siswa. Mata kuliah ini menjadi pilar utama dalam mempersiapkan calon guru untuk mengajar matematika dengan baik di tingkat SD. Pemahaman yang kokoh terhadap konsep dasar matematika membantu mereka merancang pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif dan emosional siswa. Konsep Dasar Matematika juga memainkan peran kunci dalam membentuk kemampuan siswa untuk memecahkan masalah. Calon guru yang memahami betul konsep-konsep dasar ini dapat membimbing siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis, yang menjadi modal berharga dalam menghadapi tantangan matematika di kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian, pentingnya mata kuliah Konsep Dasar Matematika bagi calon guru SD bukan hanya terletak pada aspek akademis semata, tetapi juga pada bagaimana mereka dapat menjadi fasilitator pembelajaran yang inspiratif, membangun fondasi yang solid bagi pemahaman matematika siswa, dan menciptakan minat yang berkelanjutan terhadap mata pelajaran ini. Mata kuliah ini membentuk dasar bagi transformasi seorang mahasiswa menjadi pendidik yang memiliki dampak positif terhadap perkembangan matematika siswa di masa depan.

Penggunaan *open-ended problems* atau masalah terbuka memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan mengembangkan berpikir kreatif. Dalam menghadapi masalah terbuka, mahasiswa dihadapkan pada situasi di mana solusi

tidak terdefinisi dengan jelas, memerlukan pemikiran yang lebih mendalam dan variasi pendekatan pemecahan. Hal ini membantu mahasiswa mengasah kemampuan berpikir kreatif mereka, karena mereka diharuskan untuk mengeksplorasi ide-ide baru dan melibatkan diri dalam proses kreatif.

Referensi pendukung konsep ini dapat ditemukan dalam karya-karya seperti "Powerful Problem Solving: Activities for Sense Making with the Mathematical Practices" oleh Lester et al. (1994), yang menekankan pentingnya pemecahan masalah sebagai bagian integral dari pembelajaran matematika. Begitu pula, Silver (1994) dalam "On Mathematical Problem Solving" membahas peran sentral pemecahan masalah dalam pengembangan pemahaman matematika. Implementasi masalah terbuka tidak hanya menghadirkan tantangan, tetapi juga meningkatkan motivasi siswa, mengaitkan konsep-konsep matematika dengan situasi dunia nyata, dan memperkuat keterampilan berpikir analitis serta solusi masalah. Oleh karena itu, penekanan pada masalah terbuka menjadi elemen krusial dalam merancang pengalaman belajar matematika yang lebih holistik dan membangun landasan pemikiran kreatif pada mahasiswa. Berdasarkan laporan terbaru dari *World Economic Forum* (2016), berpikir analitis dan berpikir kreatif tetap menjadi keterampilan yang paling penting bagi pekerja pada tahun 2023. Keterampilan berpikir analitis memungkinkan individu untuk mengurai informasi kompleks, mengidentifikasi pola, dan mengambil keputusan berdasarkan data yang tersedia. Sementara itu, berpikir kreatif melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, memecahkan masalah secara inovatif, dan memberikan kontribusi pada solusi yang belum pernah dipertimbangkan sebelumnya.

Pentingnya pemecahan masalah matematika yang bersifat *open-ended*, atau memiliki solusi yang tidak terbatas atau jelas, dapat dijelaskan dari beberapa perspektif. Pertama, penyelesaian masalah matematika *open-ended* membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai disiplin ilmu. Sifat terbuka dari masalah tersebut memerlukan pemikiran kreatif, strategi eksploratif, dan analisis mendalam untuk mencapai solusi yang memuaskan. Selain itu, penyelesaian masalah matematika yang bersifat *open-ended* juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir abstrak dan logis. Kedua, *open-ended problem* membantu merangsang minat mahasiswa terhadap mata kuliah konsep dasar matematika. Dengan memberikan tantangan yang menarik dan relevan, mahasiswa lebih cenderung terlibat secara aktif dalam pembelajaran, menciptakan pengalaman belajar yang lebih positif (Silver, E. A, 1994 & Mason, 2010).

Kampylis dan Berki (2014) mengemukakan bahwa masalah *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan belajar karena mengharuskan siswa untuk menemukan, menggabungkan, dan mengkritik informasi bukan hanya mengingat fakta. Proses berpikir ini melibatkan pemahaman konsep matematika secara mendalam dan kemampuan untuk menerapkannya dalam konteks yang tidak terbatas atau terdefinisi secara ketat.

Dalam penyajian materi konsep dasar matematika pada mahasiswa, penting untuk menyajikan masalah yang bersifat *open-ended* untuk pengembangan kemampuan berpikir kreatif mereka yang kemudian disajikan dalam bentuk modul sangat relevan dan mendorong mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman matematika yang lebih

mendalam. Dalam konteks konsep dasar matematika, *open-ended problem* yang disajikan melalui modul tidak hanya mengajarkan mahasiswa untuk menghitung dan menerapkan rumus, tetapi juga mendorong mereka untuk menjelajahi konsep-konsep tersebut dengan cara yang lebih kreatif dan eksploratif.

Modul yang menyajikan *open-ended problem* dapat memicu pertanyaan-pertanyaan mendalam, merangsang imajinasi, dan mendorong mahasiswa untuk mencari berbagai cara pendekatan dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini tidak hanya membantu mereka memahami konsep-konsep dasar matematika secara lebih utuh, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kreatif, logika, dan strategi pemecahan masalah. Modul sebagai paket pembelajaran mandiri juga memungkinkan mahasiswa untuk mengatur waktu belajarnya dan memahami materi dengan mandiri. Menurut Hernawan dkk (2008), modul dapat dianggap sebagai alat yang mendukung pembelajaran mandiri dengan memberikan fleksibilitas kepada mahasiswa.

Pada tahap analisis kebutuhan, fokus utama adalah mengumpulkan informasi yang relevan terkait dengan permasalahan bahan ajar yang ada dan digunakan di jurusan PGSD FIP UNG. Melalui wawancara dengan *tim teaching* dosen pengampuh mata kuliah konsep dasar matematika SD, belum adanya modul yang digunakan yang menyajikan masalah atau soal-soal evaluasi yang berbasis *open-ended* atau terbuka. Soal-soal evaluasi yang umumnya digunakan terbatas pada penerapan rumus matematika atau hanya mencapai tahap penerapan (C3) dalam taksonomi Bloom yang sudah direvisi. Analisis terhadap bahan ajar, seperti modul yang digunakan mahasiswa juga mengungkapkan beberapa hal terkait soal-soal evaluasi yang diberikan masih bersifat rutin atau tertutup. Mahasiswa tidak terbiasa mengerjakan soal dengan bentuk no rutin/*open ended problem* dan berdasarkan wawancara dengan beberapa mahasiswa, mereka baru pertama kali menemukan soal yang berbentuk *open-ended* tersebut. Hal ini menjadi fokus penting dalam merancang bahan ajar berupa modul baru yang berbasis *Open-ended problem*.

Dalam penelitian ini kemudian modul tersebut disajikan dalam bentuk digital melihat perkembangan zaman yang sudah berbasis teknologi dan untuk memudahkan mahasiswa mengakses modul tersebut secara online. Perkembangan teknologi saat ini menuntut pendidik untuk adaptif dalam melakukan digitalisasi bahan ajar. Sebagaimana diatur dalam Permendikbud Nomor 56/M/2022 tentang pedoman kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran, dijelaskan bahwa penyusunan materi pembelajaran dilakukan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan teknologi, seni dan budaya. Penggunaan teknologi digital dapat memberikan manfaat : mendorong kegiatan belajar menjadi proaktif, meningkatkan kualitas proses pembelajaran, memberikan alternatif pembelajaran yang lebih menarik, dan menawarkan umpan balik secara langsung (Hidayat, 2019).

Penelitian-penelitian terdahulu menjadi salah satu yang mendukung untuk menyusun modul berbasis *open-ended problem* pada mata kuliah konsep dasar matematika ini, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Auliah, L., Syaiful, S., & Syamsurizal, S. (2020) yang menunjukkan bahwa modul digital pembelajaran matematika berbasis pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, hal ini berdasarkan hasil uji gain diperoleh skor 0.55 dengan kriteria peningkatan sedang.

Keberhasilan penggunaan modul digital berbasis OEP tidak hanya menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, tetapi juga relevan dengan kebutuhan perkembangan kurikulum pendidikan guru di Indonesia. Modul digital dapat diakses secara fleksibel, memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri, dan memberikan dukungan yang lebih terarah untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika dasar. Namun, upaya penyelarasan pendekatan OEP dalam modul digital dengan kebutuhan spesifik mahasiswa calon guru sekolah dasar di lingkungan Universitas Negeri Gorontalo masih perlu diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan pendekatan OEP dalam pengembangan modul digital untuk mata kuliah Konsep Dasar Matematika, dengan fokus pada penguatan pemahaman konsep dasar dan kemampuan berpikir kreatif matematika pada mahasiswa calon guru sekolah dasar di Universitas Negeri Gorontalo.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Penelitian ini menggunakan model pendekatan ADDIE yang terdiri atas tahapan: *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*.

Pada tahap analisis, fokus utama adalah menganalisis kebutuhan pengembangan modul digital konsep dasar matematika SD berbasis *open ended problem*. Analisis mencakup karakteristik mahasiswa, latar dan kondisi, serta materi pokok dan sumber-sumber relevan. Tahap desain melibatkan penyusunan rencana pembuatan modul dengan kerangka konseptual sebagai acuan. Selanjutnya, pengembangan modul dilakukan sesuai dengan kerangka yang telah dibuat. Pada tahap implementasi, uji coba produk dilakukan, dan tahap akhir melibatkan analisis hasil uji coba untuk memastikan kualitas modul yang dikembangkan.

Instrumen penelitian terdiri dari lembar validasi, angket respon mahasiswa dan tes berpikir kreatif. Lembar validasi diisi oleh dua orang ahli yang masing-masing memberikan penilaian terhadap desain dan konten/materi dari modul digital yang dikembangkan. Angket diisi oleh mahasiswa subjek uji coba yang telah menggunakan modul digital berbasis *open ended problem* untuk melihat respon mahasiswa terkait dengan penggunaan modul digital berbasis *open ended problem* pada mata kuliah konsep dasar matematika SD yang berjumlah 49 mahasiswa semester 3 jurusan PGSD UNG.

Hasil dari lembar validasi yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi, selanjutnya akan dianalisis menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif sebagai berikut

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor total hasil validasi}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria penilaian skala *likert* yang digunakan untuk mengkategorikan persentase hasil validasi ahli materi dan ahli media terhadap modul digital berbasis *open-ended problem*, disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skor Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

| Penilaian | Kriteria Interpretasi |
|------------|-----------------------|
| 0% - 20% | Sangat Lemah |
| 21% - 40% | Lemah |
| 41% - 60% | Cukup |
| 61% - 80% | Kuat |
| 81% - 100% | Sangat Kuat |

(Riduwan, 2015)

Hasil validasi ahli media dan ahli materi dikatakan layak apabila memperoleh persentase penilaian ≥ 61 (Oktaviara & Pahlevi, 2019)

Pada tahapan analisis Indikator berpikir kreatif yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *originality, fleksibility dan fluency*. Data yang diperoleh berupa hasil tes kemampuan berpikir kreatif yang diolah dengan menghitung presentase dari skor yang diperoleh mahasiswa pada masing-masing indikator kemampuan berpikir kreatif yang diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Interpretasi Tingkat Berpikir Kreatif

| Persentase | Interpretasi |
|------------|---------------|
| 81% - 100% | Sangat Baik |
| 61% - 80% | Baik |
| 41% - 60% | Cukup |
| 21% - 40% | Kurang |
| 0% - 20% | Sangat Kurang |

(Ekawaty & Sumaryanta, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada era pendidikan modern yang ditandai oleh kemajuan teknologi, penting untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran dan memperkuat pemahaman konsep dasar serta kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, pengembangan bahan ajar berupa modul digital berbasis *open ended problem* dapat menjadi solusi yang tepat. Penelitian ini akan mengikuti pendekatan sistematis dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) sebagai panduan untuk mengembangkan modul digital yang inovatif dan efektif.

Tahap Analisis (Analysis)

Pada tahap awal pengembangan bahan ajar, perhatian utama tertuju pada analisis kebutuhan, khususnya dalam konteks mata kuliah konsep dasar matematika SD di jurusan PGSD FIP UNG. Langkah ini dilakukan untuk memahami secara mendalam permasalahan yang ada dalam bahan ajar yang telah digunakan sejauh ini. Dalam proses analisis kebutuhan ini, wawancara dengan tim pengajar yang mengampu mata kuliah konsep dasar matematika SD menjadi langkah awal untuk mendapatkan informasi yang relevan. Melalui wawancara, terungkap bahwa belum ada modul yang menyajikan masalah atau soal evaluasi yang bersifat *open ended* atau terbuka. Soal-soal evaluasi yang umumnya digunakan masih terbatas pada penerapan rumus matematika atau hanya berupa soal rutin

saja. Dari hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa, ditemukan bahwa mereka belum terbiasa mengerjakan soal dengan bentuk no rutin atau *open ended problem*. Fakta ini menjadi sorotan penting karena mencerminkan kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih inovatif dan sesuai dengan perkembangan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini akan berfokus pada pengembangan modul baru yang berbasis *open-ended problem*. Modul ini kemudian disajikan dalam bentuk digital agar memudahkan mahasiswa mengakses dan belajar secara mandiri dimanapun. Modul ini diharapkan dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam, mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif serta membiasakan mereka dengan jenis soal yang bersifat terbuka. Dengan demikian, pengembangan modul berbasis *open-ended problem* diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran mata kuliah konsep dasar matematika SD di jurusan PGSD FIP UNG.

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap ini semua hal yang dibutuhkan untuk membuat produk mulai direalisasikan. Proses ini melibatkan penentuan struktur modul, penyusunan materi pembelajaran yang akan menjadi inti dari modul tersebut, dan pembuatan instrumen-instrumen penelitian yang akan digunakan. Keseluruhan tahap ini dilakukan dengan penuh perhatian terhadap kejelasan dan

ketepatan bahasa, memastikan bahwa setiap elemen yang direalisasikan dapat efektif mendukung tujuan pengembangan modul dan keberhasilan penelitian yang dilaksanakan. Modul digital yang dikembangkan terdiri dari 3 bagian yaitu bagian pembuka meliputi *cover* sampai pada pengantar/pendahuluan tentang modul berbasis *open ended problem* mata kuliah Konsep Dasar Matematika SD, bagian inti yang memuat pendahuluan materi sampai pada penyajian masalah *open ended problem* di setiap akhir bab dan yang terakhir adalah bagian penutup. Dalam membuat desain awal modul digital digunakan *microsoft word* agar lebih mudah dalam proses pengeditan, kemudian desain awal modul digital diubah ke dalam bentuk pdf selanjutnya akan diimport pada *software flipbook* untuk mengubah *draft* modul pdf menjadi bentuk digital. Setelah rancangan modul digital selesai dibuat, selanjutnya untuk memvalidasi produk yang telah dibuat, maka peneliti menyusun instrumen yang akan digunakan berupa lembar validasi untuk ahli materi dan ahli media, instrumen respon mahasiswa, serta tes kemampuan berpikir kreatif matematika.

Tahap Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan meliputi kegiatan mengembangkan dan memodifikasi produk yang telah dibuat, selanjutnya melakukan validasi oleh ahli. *Draft* modul yang telah dirancang, kemudian ditelaah oleh ahli media dan ahli materi. Para ahli kemudian memberikan saran dan masukan untuk perbaikan *draft* modul digital yang telah disusun. Dari segi tampilan, ahli media menyarankan untuk mengubah animasi slide yang digunakan pada modul digital pada *flipbook* dan juga menambah *header* dan *footer* tetapi tetap sederhana agar tampilan modul lebih menarik. Sedangkan saran perbaikan dari validator ahli materi yaitu terdapat redaksi kalimat yang tidak efektif sehingga perlu direvisi, penambahan pertanyaan pada setiap akhir pembahasan materi berupa pertanyaan untuk pemahaman konsep mahasiswa yang juga dalam bentuk *open-ended*, sehingga bukan hanya soal

evaluasi pada modul saja yang berupa *open-ended*. Masalah yang disajikan juga disarankan untuk menyajikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar dapat mengakomodasikan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Selanjutnya, modul digital diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari para ahli.

Berdasarkan penilaian tim ahli validator diperoleh hasil *penilaian modul digital mata kuliah konsep dasar matematika SD berbasis open-ended problem* yang dinyatakan valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi. Berikut hasil validasi ahli Materi

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

| No | Aspek Penilaian | Nilai | Kategori |
|------------------------------|----------------------------------|-------|-------------|
| 1 | Kelayakan Isi/Materi | 98% | Sangat Kuat |
| 2 | Penggunaan Bahasa | 98% | Sangat Kuat |
| 3 | Kebermanfaatan | 98% | Sangat Kuat |
| 4 | Muatan Konsep Dasar Matematika | 97% | Sangat Kuat |
| 5 | Muatan Masalah <i>open-ended</i> | 100% | Sangat Kuat |
| Rata-rata kelayakan komponen | | 98% | Sangat Kuat |

Hasil penilaian yang diperoleh dari validasi ahli materi diperoleh persentase rata-rata kelayakan komponen sebesar 98% dengan kategori sangat kuat.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

| No | Aspek Penilaian | Nilai | Kategori |
|------------------------------|----------------------|-------|-------------|
| 1 | Desain cover dan isi | 98% | Sangat Kuat |
| 2 | Tata Letak | 98% | Sangat Kuat |
| 3 | Ilustrasi | 98% | Sangat Kuat |
| 4 | Tipografi | 100% | Sangat Kuat |
| Rata-rata kelayakan komponen | | 99% | Sangat Kuat |

Hasil penilaian yang diperoleh dari validasi ahli media diperoleh persentase rata-rata kelayakan komponen sebesar 99% dengan kategori sangat kuat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari validasi ahli materi berada pada kategori sangat valid/kuat dan hasil validasi media yang berada pada kategori sangat valid/kuat, maka modul digital Konsep Dasar Matematika SD berbasis *Open Ended Problem* dinyatakan layak.

Tahap Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi modul digital OEP yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan dalam lingkungan pembelajaran. Proses implementasi mencakup persiapan mahasiswa untuk menggunakan modul digital berbasis OEP dan penerapan modul digital OEP yang telah dinyatakan layak oleh ahli materi dan media sebagai bentuk uji coba terbatas pada 49 mahasiswa semester 3 PGSD UNG Tahun ajaran 2022/2023. Fase ini juga melibatkan pemantauan aktif selama implementasi untuk mendeteksi potensi permasalahan atau perbaikan yang diperlukan.

Pada tahap implementasi pembelajaran menggunakan modul digital berbasis *open-ended problem*. Sebelum penggunaan modul digital berbasis *open ended problem* dilakukan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis sebelum modul tersebut digunakan. Selanjutnya kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan memperkenalkan modul digital, selanjutnya meminta mahasiswa untuk mengisi angket mengenai tanggapannya terhadap modul digital. Pada jadwal sebelum Ujian Tengah Semester (UTS) mahasiswa kemudian diberikan *posttest* untuk melihat kemampuan berpikir matematis mereka dengan memberikan soal *open ended*. Mahasiswa kemudian diminta untuk mengisi angket respon/persepsi mereka yang berisikan 10 pertanyaan positif tentang modul digital berbasis *open ended problem* meliputi tampilan modul, penyajian materi pada modul, kemudahan akses, bahasa pada modul, penggunaan modul sebagai referensi belajar, serta hubungan modul digital dengan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.

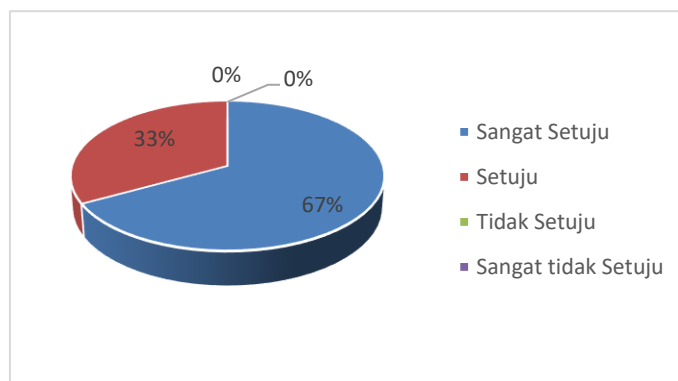
Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir yang dilakukan pada model pengembangan ADDIE. Evaluasi yang dilakukan terhadap produk dikembangkan melalui pemberian angket untuk melihat respon mahasiswa terhadap penggunaan modul digital berbasis OEP pada mata kuliah konsep dasar matematika SD untuk memastikan kualitas produk modul digital berbasis OEP yang telah diterapkan pada pembelajaran. Evaluasi juga dilakukan terhadap produk yang dikembangkan melalui pemberian tes berpikir kreatif untuk melihat bagaimana kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa setelah menggunakan modul digital berbasis OEP.

Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap angket yang diberikan kepada mahasiswa untuk melihat respon mahasiswa terhadap penggunaan modul digital berbasis *Open Ended Problem* dalam pembelajaran mata kuliah konsep dasar matematika SD. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.

Hasil rata-rata evaluasi respon mahasiswa terhadap penggunaan modul digital berbasis *Open Ended Problem* dalam pembelajaran mata kuliah konsep dasar matematika SD dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Analisis Hasil Angket Respon Mahasiswa

Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan bahwa modul digital berbasis *Open Ended Problem* dipersepsikan dan direspon baik oleh mahasiswa. Selanjutnya, analisis hasil tes yang dilakukan mahasiswa setelah penerapan modul digital OEP pada mata kuliah konsep dasar matematika SD, dilakukan dengan menjumlahkan skor yang diperoleh dari tes lalu dibagi dengan skor maksimal lalu dikalikan dengan 100, sehingga akan diperoleh nilai tes berpikir kreatif matematika dari mahasiswa. Selanjutnya nilai tersebut dikelompokkan kedalam 5 kategori kemampuan berpikir kreatif yang dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Tes Berpikir Kreatif

| Nilai | Kategori | Persentase |
|----------|----------------------|------------|
| 81 - 100 | Sangat Kreatif | 8% |
| 61 - 80 | Kreatif | 63% |
| 41 - 60 | Cukup Kreatif | 29% |
| 21 - 40 | Tidak Kreatif | 0% |
| 0 - 20 | Sangat Tidak Kreatif | 0% |
| Total | | 100% |

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa frekuensi terbanyak berada pada kategori kemampuan kreatif sebesar 63%. Kemudian untuk melihat persentase kemunculan indikator berpikir kreatif dari hasil tes kemampuan berpikir kreatif mahasiswa diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 6. Persentase Kemunculan Indikator Berpikir Kreatif

| Indikator | Rata-rata Persentase |
|--------------------|----------------------|
| <i>Fluency</i> | 87% |
| <i>Flexibility</i> | 63% |
| <i>Originality</i> | 6% |

Berdasarkan tabel 6, terlihat bahwa indikator kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada aspek *fluency* dalam menyelesaikan soal tergolong sangat tinggi dengan rata-rata sebesar 87% dari total mahasiswa, maka bisa diungkapkan bahwa kemampuan berpikir kreatif mahasiswa ketika menjawab soal lebih dari satu jawaban/gagasan tergolong sudah tinggi, mahasiswa dikatakan sangat kreatif dalam aspek *fluency* dikarenakan sebagian besar dari mereka telah memberikan berbagai ide/gagasan dalam menjawab soal, tidak hanya terpaku dengan satu cara saja.

Dikategorikan kreatif untuk tingkat kemampuan berpikir kreatif pada aspek *flexibility* (keluwesan), yakni sebesar 63% dari nilai rata-rata pada 49 mahasiswa yang berarti kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan jawaban/ide dengan menghasilkan berbagai cara sudah baik, peserta didik dapat mengubah cara atau pemikiran dalam pemecahan masalah, sehingga mereka bisa memecahkan permasalahan tersebut menggunakan berbagai cara serta tidak monoton menerapkan cara formula yang sama.

Disamping itu, untuk tingkat kemampuan berpikir kreatif dari aspek *novelty* (kebaruan) masih dikategorikan sangat rendah dibanding *fluency* dan *flexibility* yakni sebesar

6% yang berarti kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan jawaban/ide yang berbeda-beda masih sangat kurang. Beberapa mahasiswa dapat menunjukkan bahwa mereka mampu menghasilkan jawaban yang beda dan memiliki nilai benar, namun sebagian besar mahasiswa belum menghasilkan suatu jawaban yang tidak biasa dari jawaban yang lainnya.

SIMPULAN

Pengembangan modul digital berbasis *Open-Ended Problem* dilakukan untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa dan dosen agar tercipta sebuah alternatif bahan ajar berbasis *open-ended problem* yang dapat memperkuat pemahaman konsep dasar dan kemampuan berpikir kreatif matematika mahasiswa yang dapat diakses secara *online* dimanapun sehingga mendorong kemampuan mahasiswa juga untuk bisa belajar secara mandiri. Modul digital berbasis *Open-Ended Problem* yang dikembangkan melalui model pengembangan ADDIE ini sangat valid dan kuat dari penilaian ahli materi dan juga ahli media. Respon mahasiswa yang ditunjukkan juga berada pada persentase yang tinggi untuk respon positif terkait modul yang telah diterapkan. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif mahasiswa setelah penggunaan modul digital berbasis *open-ended problem* kemudian dilakukan analisis data dan diperoleh nilai tes mahasiswa berada pada tingkat sangat kreatif dengan persentase sebesar 8%, tingkat kreatif sebesar 63% dan tingkat cukup kreatif sebesar 29% yang memenuhi indikator fluency, flexibility dan originality, dimana pada awal *pretest* kemampuan mahasiswa hanya berada pada tingkat tidak kreatif. Sehingga disimpulkan bahwa modul digital berbasis *open-ended problem* pada mata kuliah konsep dasar matematika SD berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Ekawati, E., & Sumaryanta. (2011). *Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika SD/SMP*. Yogyakarta: Kementerian Pendidikan Nasional Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Depdiknas Jakarta, 1–13. Retrieved from http://file.upi.edu/Direktori/FIP/Jur._kurikulum_dan_tek._pendidikan/194601291981012-permasih/pengembangan_bahan_ajar.pdf
- Hidayat, N., & Khotimah, H. (2019). Pemanfaatan Teknologi Digital Dalam Kegiatan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 2(1), 10-15. <https://doi.org/10.33751/jppguseda.v2i1.988>
- Jonassen, D. H., & Hung, W. (Eds.). (2008). *All problems are not equal: Implications for problem-based learning*. Routledge.

- Kampylis., Panagiotis., & Berki, E. (2014). *Nurturing creative thinking*. Perancis: Gonnet Imprimeur.
- Lester, F. K., Masingila, J. O., Mau, S. T., Lambdin, D. V., dos Santon, V. M., & Raymond, A. M. (1994). *Powerful Problem Solving: Activities for Sense Making with the Mathematical Practices*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*. Pearson Education.
- Oktaviara, R. A., & Pahlevi, T. (2019). Pengembangan E-modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 7(3), 60-65.
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Solving. *Educational Psychologist*, 29(2), 145–160. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2902_3
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Solving. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Sträßler, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 229-236). Springer.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- World Economic Forum. (2016). "The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution." [Link: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf]