



Pengembangan E-Modul Berbasis Android Menggunakan Kodular Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Fariyah Almaida¹, Nurul Anriani², Isna Rafianti³

^{1,2}, Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117

Abstract

Received: 05 Oktober 2024
Revised: 11 Oktober 2024
Accepted: 19 Oktober 2024

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis android menggunakan kodular yang valid, praktis serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model ADDIE dengan lima tahap pengembangan, yaitu Analyze, Design, Development, Implementation. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPIT Al-Masykar Bina Insani. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai untuk uji ahli materi dengan persentase kevalidan sebesar 77,29% dengan kategori "valid". Untuk uji validasi oleh ahli media diperoleh persentase sebesar 78,73% dengan kategori "valid". Serta untuk uji kepraktisan yang dilakukan kepada guru mata pelajaran matematika diperoleh hasil persentase sebesar 80,24% dengan kategori "praktis". dan respon siswa terhadap media pembelajaran memperoleh hasil persentase sebesar 84,56% dengan kategori "sangat baik". Keefektifan e-modul kreatif matematis berdasarkan skor n-gain sebesar 0.59 dengan interpretasi terdapat peningkatan pada kategori sedang. Oleh karena itu, e-modul berbasis android menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dapat disimpulkan valid, praktis serta efektif digunakan sebagai media pembelajaran matematika di SMP Kelas VII.

Keywords: Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis, E-Modul, Kodular

(*) Corresponding Author: frhh.almaida@gmail.com

How to Cite: Almaida, F., Anriani, N., & Rafianti, I. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Android Menggunakan Kodular Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(19), 337-350. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14121241>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bagian penting dari kehidupan, karena tidak dapat dipungkiri berbagi aspek kehidupan erat kaitannya dengan pendidikan. Keterkaitan pendidikan dengan berbagi aspek kehidupan menjadikan pendidikan sebagai modal dasar manusia untuk meningkatkan kualitas hidupnya. Pendidikan tentunya memiliki tujuan, tujuan dari pendidikan nasional adalah untuk membantu pengembangan potensi peserta didik sehingga mereka dapat memajukan bangsa Indonesia dan memiliki watak yang luhur, yaitu kebaikan, kebenaran dan religius, serta mampu berpikir logis (Amka, 2019). Berdasarkan tujuan pendidikan tersebut, terlihat jelas bahwa pendidikan tidak hanya membantu peserta didik menggali potensi dirinya, melainkan juga harus membekali peserta didik dengan kemampuan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri, masyarakat, bangsa dan negaranya.

Tujuan pendidikan pada dasarnya adalah suatu rumusan mengenai pencapaian yang seharusnya diperoleh, mencakup pernyataan-pernyataan mengenai beragam

kemampuan yang diharapkan akan dimiliki oleh peserta didik (Kristiawan, 2017). Peraturan Menteri Riset dan Teknologi (2016) menguraikan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah peserta didik mampu bernalar dalam memahami pola sifat matematika, mampu memahami dan mendeskripsikan konsep matematika, mampu memecahkan masalah, dan mampu mengkomunikasikan suatu ide dengan diagram, tabel, atau simbol agar dapat mempermudah permasalahan yang ingin dipecahkan.

Memecahkan permasalahan matematika peserta didik memerlukan beragam kemampuan, salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif (Wulandary et al., 2021). Sejalan dengan itu, meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir rasional, kritis, praktis, sistematis, analitis dan kreatif menjadi dasar penting dalam proses pembelajaran matematika (Abidin & Tohir, 2019). Dari berbagai kemampuan tersebut, berpikir kreatif menjadi salah satu kemampuan yang penting dimiliki oleh peserta didik.

Kreativitas adalah kemampuan individu menghasilkan ide-ide baru dalam mencapai suatu tujuan melalui proses interaksi (Istikomah et al., 2020). Sedangkan berpikir kreatif itu sendiri adalah suatu aktivitas dalam mengungkapkan atau memecahkan masalah dengan menciptakan ide atau solusi baru dari memanfaatkan konsep yang telah diketahui sebelumnya (Huliatunisa & Hariyani, 2019). Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dalam matematika perlu dimiliki oleh peserta didik, karena jika peserta didik mampu mengaitkan ide-ide yang ada antara topik matematika maka kemampuan menyelesaikan permasalahan matematikanya akan semakin baik.

Pentingnya kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika, pada kenyataannya tidak dibarengi dengan tingginya kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki peserta didik. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dapat diamati berdasarkan hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), yang menunjukkan bahwa hanya 2% peserta didik Indonesia yang memiliki kemampuan menyelesaikan soal-soal kategori tinggi dan tingkat lanjut yang membutuhkan kemampuan berpikir kreatif matematis (Hasanah & Haerudin, 2021). Lebih lanjut, penelitian Acesta (2020) mengungkapkan bahwa pada *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematis hanya mencapai nilai rata-rata 45,42. Hasil penelitian pada sekolah menengah juga diperoleh data bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif peserta didik sebesar 12,88 (Meika & Sujana, 2017). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika masuk dalam kategori rendah.

Pembelajaran yang dilakukan di sekolah tidak selalu menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif, mengakibatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik relatif rendah (Palah, 2017). Kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki peserta didik masih tergolong rendah ini juga dapat bersumber dari guru, siswa, lingkungan, atau sarana dan prasaran yang kurang memadai. Pembelajaran matematika perlu dirancang sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Salah satu komponen yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam proses pembelajaran adalah penggunaan media pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa (Kamalasari et al., 2019). Media pembelajaran yang peserta didik

butuhkan yaitu media yang mudah digunakan, mudah diakses dan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami pembelajaran (Solehudin et al., 2019). Salah satu bentuk media pembelajaran yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran matematika adalah modul elektronik.

E-modul merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang disiapkan oleh pendidik dan diberikan kepada peserta didik guna mendukung proses pembelajaran (Ahmad, 2017). E-modul adalah jenis sumber belajar mandiri yang dibuat dalam unit pembelajaran tertentu dan disampaikan dalam format elektronik (Kemendikbud, 2017). E-Modul dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang tepat bagi peserta didik dalam membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematisnya. Didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismayanti (2021) membuktikan bahwa modul dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, terwujud dari modul yang dilengkapi dengan penyajian materi dan kegiatan siswa sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif.

Melihat kenyataan disekitar bahwa banyak peserta didik menggunakan ponsel berbasis Android, peneliti memilih untuk menggunakan E-modul berbasis Android, sehingga penggunaan Android dapat memudahkan peserta didik dalam mengakses E-modul tersebut. Selaras dengan pernyataan, "*Android based phones were chosen due to the fact that more students are using Android based smart phones*" pemilihan ponsel berbasis Android didasarkan pada peningkatan penggunaan ponsel pintar berbasis Android di kalangan peserta didik (Calimag et al., 2014). Berdasarkan data survei Statcounter Globalstats dari November 2019 sampai November 2020, pengguna Android di Indonesia mencapai 91,03%, sementara sistem operasi lainnya seperti iOS mencapai 8,71%, Samsung sebesar 0,07%, Windows sekitar 0,05% dan ada pula kategori "tidak dikenal" yang mencapai 0,03% (Statcounter, 2020).

Pemanfaatan luasnya penggunaan sistem operasi Android dapat direalisasikan dengan menciptakan sebuah aplikasi pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Kodular merupakan salah satu *platform* aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan aplikasi yang berbasis sistem operasi Android. Kodular sangat mudah digunakan karena menggunakan *block programming*. Menurut hasil penelitian Pamungkas (2020), diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran Kodular lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Berdasarkan pemaparan di atas, maka dibutuhkan e-modul berbasis android menggunakan kodular yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah metode penelitian research development (R&D). Prosedur pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE yang diadaptasi oleh teori (Lee & Owens, 2004). Pengujian produk tersebut akan dilakukan dengan pengujian oleh ahli dan penguji cobaan produk. Kemudian untuk pengembangan yang akan dilakukan peneliti adalah pengembangan media pembelajaran berupa e-modul berbasis android menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas VII SMP yang dilaksanakan pada SMPIT Al-Masykar Bina Insani.

Subjek penelitian adalah siswa kelas VIIA. Kelas tersebut dipilih atas rekomendasi oleh guru mata pelajaran matematika di SMP tersebut. Prosedur yang digunakan dalam pengembangan produk e-modul berbantu kodular ini menggunakan prosedur pengembangan model ADDIE yang diadaptasi dari teori (Lee & Owens, 2004).

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengukur data yang telah dikumpulkan (Widoyoko, 2010). Instrumen digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Pengukuran dilakukan agar data yang dikumpulkan merupakan data objektif sehingga mendapatkan kesimpulan penelitian yang objektif pula. Instrument yang akan digunakan adalah wawancara, angket validasi ahli media dan angket validasi ahli materi, angket kepraktisan guru, angket respon peserta didik, serta soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Wawancara merupakan pertukaran informasi dan ide antar dua orang yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan dan menjawab dengan sesuai (Sugiyono, 2013). Wawancara dilakukan pada saat sebelum penelitian, sedangkan subjek atau respondennya ditujukan pada guru mata pelajaran matematika. Wawancara bertujuan untuk mengetahui sistem pembelajaran yang digunakan di sekolah, media pembelajaran yang pernah digunakan di sekolah dan tanggapan guru mengenai media pembelajaran berbasis Android menggunakan kodular. Informasi ini akan menjadi data awal penelitian.

Angket merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data di mana responden diberikan serangkaian pernyataan tertulis untuk dijawab sesuai dengan permintaan pengguna (Widoyoko, 2016). Ahli media, ahli materi, guru, dan peserta didik menjadi sasaran Angket. Ahli media akan mengevaluasi tampilan E-modul yang telah dikembangkan, sedangkan ahli materi akan mengevaluasi isi dari E-modul yang telah dikembangkan. Guru diberikan angket untuk mengetahui kepraktisan dari E-modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Peserta didik diberikan angket untuk menilai bagaimana respon mereka terhadap E-modul yang telah dikembangkan. Kelebihan, kekurangan, dan saran dari hasil penilaian para ahli akan digunakan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan terhadap E-modul sebelum digunakan.

Analisis data dalam penelitian ini yaitu memaparkan hasil pengembangan media pembelajaran E-modul pada materi segi empat. Tujuan analisis data adalah untuk menafsirkan data yang telah diperoleh sebelumnya dan untuk menentukan apakah produk media yang dikembangkan memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Setelah data diperoleh, analisis dilakukan berdasarkan skor dari angket hasil validasi ahli media, ahli materi, kepraktisan guru dan angket respon peserta didik. Angket yang dikembangkan menggunakan skala 1 sampai 4. Rinciannya dijabarkan sebagai berikut:

Tabel ketentuan pemberian skor angket

Keterangan	Skor
STS = Sangat Tidak Setuju	1
TS = Tidak Setuju	2
S = Setuju	3
SS = Sangat Setuju	4

Selanjutnya angket yang diberikan kepada ahli media, ahli materi, angket kepraktisan guru, dan angket respon siswa akan dianalisis dengan rumus persentase menurut Arikunto & Jabar (2010) sebagai berikut:

$$\text{Presentase jawaban} = \frac{\text{frekuensi jawaban}}{\text{banyaknya responden}} \times 100\%$$

Setelah data diolah, kemudian hasil persentase uji validitas ahli media dan ahli materi akan dikelompokkan ke dalam kategori pada tabel di bawah ini

Tabel kategori validitas

Presntase skor	Kategori validitas
$P \leq 20\%$	Sangat tidak valid
$20 < P \leq 40\%$	Tidak valid
$40 < P \leq 60\%$	Cukup valid
$60 < P \leq 80 \%$	Valid
$80 < P \leq 100\%$	Sangat valid

Sementara itu, untuk hasil perhitungan persentase kepraktisan akan dilihat menggunakan kategori kepraktisan sesuai dengan yang ada pada tabel ini

Tabel kategori kepraktisan

Presntase skor	Kategori kepraktisan
$P \leq 20\%$	Sangat tidak praktis
$20 < P \leq 40\%$	Tidak praktis
$40 < P \leq 60\%$	Cukup praktis
$60 < P \leq 80 \%$	Praktis
$80 < P \leq 100\%$	Sangat praktis

Persentase yang terakhir adalah persentase respon peserta didik, persentase respon peserta didik akan dilihat sesuai dengan yang ada pada tabel di bawah ini

Tabel kategori respon peserta didik

Presntase skor	Kategori respon peserta didik
$P \leq 20\%$	Sangat buruk
$20 < P \leq 40\%$	Buruk
$40 < P \leq 60\%$	Cukup
$60 < P \leq 80 \%$	Baik
$80 < P \leq 100\%$	Sangat baik

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kreatif matematis dengan 4 soal uraian yang berkaitan dengan materi segi empat. Soal uraian tersebut dirancang sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis.

Untuk melihat keefektifan dilakukan dengan memeriksa peningkatan skor setelah menggunakan media pembelajaran E-modul. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk menilai dampak dari sebelum dan sesudah pemberian perlakuan (Sugiyono, 2013). Sugiyono (2015) juga menyatakan dengan melakukan tes sebelum dan sesudah perlakuan, hasilnya dapat diketahui lebih akurat. Hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan oleh peserta didik dihitung menggunakan *normalized gain* (n-gain) untuk melihat peningkatan skor hasil pembelajaran antara kedua tes tersebut, sekaligus untuk menilai apakah produk yang dikembangkan mampu meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Rumus *n-gain* menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Tes Maksimum - Skor Pretest}$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai *n-gain*, hasilnya akan dikategorikan berdasarkan tabel interpretasi *gain* menurut Hake (1999), seperti yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel interpretasi skor *n-gain*

Skor <i>n-gain</i>	Interpretasi
$g \leq 0.3$	Rendah
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g \geq 0.7$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa aplikasi Ee-modul berbasis android untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP kelas VII. E-modul ini digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang dapat diakses kapan saja. Secara rinci penelitian pengembangan yang telah dilakukan sebagai berikut.

Analysis

Pada tahap analisis kebutuhan ini peneliti melakukan wawancara kepada salah satu guru matematika di SMPIT Al-Masykar Bina Insani. Setelah melakukan wawancara didapat informasi bahwa masih banyak siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif matematis yang rendah. Hal tersebut terlihat dari masih banyaknya siswa yang kesulitan ketika diminta untuk menghasilkan bermacam ide dengan pendekatan yang berbeda. Siswa kerap kali hanya terfokus pada satu ide saja dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Selain itu, narasumber mengungkapkan bahwa selama proses pembelajaran media yang sering digunakan adalah video pembelajaran dan *power point*. Guru menampilkan video pembelajaran dan *power point* menggunakan proyektor yang ada pada kelas. Selama ini guru belum pernah menggunakan media pembelajaran yang memiliki inovasi baru, dimana media pembelajaran tersebut memuat bahan ajar yang lengkap.

Berdasarkan hasil wawancara, beliau mengharapkan adanya inovasi media pembelajaran yang dikembangkan. Media pembelajaran tersebut merupakan bahan belajar lengkap berisi materi, kegiatan siswa, latihan soal, sekaligus tempat untuk bertanya. Selain itu, media pembelajaran perlu dibuat dengan praktis dan efektif sehingga guru maupun siswa dapat mudah menggunakan dan memahaminya. Seiring dengan kemampuan berpikir kreatif matematis yang rendah maka diharapkan adanya sebuah media pembelajaran memiliki komponen-komponen yang dapat meningkatkan kemampuan tersebut.

Hasil dari wawancara yang dilakukan, narasumber menyatakan seluruh siswa di SMPIT Al-Masykar Bina Insani memiliki dan sudah terbiasa mengoperasikan *smartphone*. Beliau menjelaskan bahwa siswa diperbolehkan membawa *smartphone* ke sekolah selama dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Jika tidak digunakan atau selama jam istirahat berlangsung, maka dikumpulkan secara kolektif di ruang guru. Beliau juga menyatakan bahwa siswa cenderung lebih

semangat jika menggunakan *smartphone* ketika digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan karakter siswa tersebut media pembelajaran yang perlu dikembangkan adalah *e-modul* berbasis android karena seluruh siswa sudah menggunakan *smartphone*.

Hasil dari wawancara yang dilakukan, narasumber menyatakan bahwa SMPIT Al-Masykar Bina Insani pada proses pembelajaran menggunakan kurikulum 2013. Seluruh bahan ajar seperti buku, silabus, dan RPP yang digunakan berbasis kurikulum 2013. Dengan penerapan kurikulum 2013 seharusnya guru dapat memadukan pembelajaran dengan berbantuan teknologi. Penggunaan teknologi salah satunya dapat diterapkan pada pembelajaran melalui media pembelajaran. Sehingga jelas dibutuhkan pengembangan media pembelajaran dengan berbantuan teknologi.

Hasil dari wawancara yang dilakukan, narasumber menyatakan bahwa SMPIT Al-Masykar Bina Insani pada proses pembelajaran matematika media pembelajaran yang digunakan berupa video pembelajaran dan *power point*. Sekolah belum pernah menggunakan media pembelajaran berupa E-modul.

Design

Tahap perencanaan yaitu tahapan mendesain produk awal atau perencanaan media pembelajaran inovatif baru dengan mengacu pada hasil analisis. Produk yang dibuat yaitu berupa aplikasi kodular berbasis android pada materi bangun datar segi empat. Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan *flowchart* atau diagram alur untuk membantu proses pembuatan media pembelajaran.

Tahapan praproduksi merupakan tahap persiapan sebelum proses pembuatan media pembelajaran yang sebelumnya telah direncanakan pada tahap desain. Proses pembuatan media pembelajaran ini akan menggunakan *app builder* Kodular dan *software* Canva. Keduanya dapat diakses dengan mudah secara gratis. Kodular sebagai aplikasi utama dipilih untuk pengembangan media pembelajaran berbasis *smartphone* android, karena memungkinkan setiap individu untuk membuat aplikasi tanpa perlu memiliki pengetahuan mendalam tentang bahasa pemrograman. Kodular menyediakan kode skrip sehingga pembuat aplikasi hanya perlu melakukan tindakan *drag and drop* secara daring dengan sederhana, menjadikan proses pembuatan aplikasi lebih mudah dibuat.

Tujuan dari penggunaan Kodular ini adalah untuk memberikan kemudahan bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Guru dapat dengan mudah mempelajari cara membuat media pembelajaran dalam bentuk aplikasi tanpa harus menghadapi kesulitan terkait pemrograman. Selain itu, penggunaan Kodular cenderung ringan ketika digunakan. Kapasitas memori yang relatif kecil, tetapi sudah mampu untuk mencakup materi pembelajaran serta penunjang pembelajaran, memungkinkan siswa untuk mengunduh dan mempelajarinya tanpa kesulitan.

Canva digunakan untuk membuat berbagai bangun datar yang dibutuhkan seperti membuat bentuk persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, layang-layang dan trapesium. Penggunaan Canva juga digunakan untuk meningkatkan daya tarik visual gambar dan mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Tahapan ini juga meliputi pengkajian materi yang akan disajikan dalam aplikasi. Penyajian materi akan dirancang berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif. Sehingga seluruh materi yang tersaji dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif. Fokus utama materi ini terletak pada topik bangun datar, yang dalam kurikulum 2013 terdiri dari dua Kompetensi Dasar (KD). Buku Siswa Matematika Kelas VII Kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Kemendikbud dijadikan sebagai sumber acuan utama dalam penyusunan materi. Setelah menyusun aplikasi yang akan digunakan dan mengevaluasi materi yang akan disampaikan, langkah berikutnya adalah merancang *storyboard* berdasarkan *flowchart* yang telah ditentukan.

Tahapan yang dilakukan setelah *storyboard* dibentuk adalah proses pembuatan dan penyusunan berbagai elemen dalam media pembelajaran, berpatok pada *storyboard* yang telah dibuat. Proses pembuatan aplikasi dimulai dengan pembuatan atau pemilihan berbagai elemen media yang dibutuhkan, seperti gambar, teks, dan palet warna. Kemudian mengombinasikan seluruh elemen tersebut hingga menjadi aplikasi dengan menggunakan Kodular. Pada tahap ini yang diperoleh adalah visualisasi dari berbagai bagian yang ada dalam aplikasi sesuai *flowchart* dan *storyboard*. Berikut terdapat penjelasan rinci setiap bagian Kodular.



Implentation

Produk media pembelajaran e-modul berpikir kreatif matematis yang telah dilakukan revisi selanjutnya diimplementasikan pada guru dan siswa. Produk diujicobakan kepada 21 siswa kelas VII SMPIT Al-Masykar Bina Insani dan satu guru mata pelajaran matematika. Siswa diminta untuk mengunduh aplikasi melalui tautan yang telah diberikan, adapun cara pengunduhan aplikasi dipaparkan

langsung oleh peneliti. Pada awal pertemuan pertama dengan siswa diberikan tes awal kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mengetahui sejauh mana kemampuan tersebut dimiliki oleh siswa.



Gambar 4.16 Kegiatan tes awal

Setelah diberikan tes awal, siswa dipandu untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi bangun datar segi empat yang ada pada e-modul berpikir kreatif matematis.



Gambar 4.17 Kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul

Setelah siswa mendapatkan pengalaman belajar dengan e-modul tersebut selanjutnya siswa melakukan pengisian tes akhir sebanyak empat soal tes dengan indikator kreatif matematis dan mengisi angket respon siswa. Berikut merupakan hasil analisis perhitungan nilai tes awal dan akhir kemampuan kreatif matematis siswa,

Tabel 4.7 Hasil Analisis *Pretest* dan *Posttest*

Perhitungan	Hasil	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Banyak siswa	21	21
Nilai terendah	3	7
Nilai tertinggi	10	15
Jangkauan	7	8

Perhitungan	Hasil	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata nilai kemampuan kreatif matematis	6,38	11,95

Rata-rata n-gain kemampuan kreatif matematis	0,59
--	------

Dari hasil analisis *pretest* dan *posttest* diperoleh informasi, peningkatan hasil rata-rata nilai kemampuan literasi matematis dari hasil awal adalah 6,38 menjadi hasil rata-rata sebesar 11,95. Kemudian, dari perhitungan nilai n-gain diperoleh hasil rata-rata n-gain kemampuan literasi matematis sebesar 0,59 dengan kategori yaitu sedang (Hake, 1998). Jika dilihat dari segi masing-masing aspek kemampuan kreatif matematis, dengan menggunakan nilai n-gain. Berikut merupakan nilai n-gain dari tes awal sampai dengan tes akhir terlihat pada tabel.

Tabel 4.8 Hasil Tes Kemampuan Kreatif Matematis Berdasarkan Indikator

No	Aspek	Tes awal	Tes akhir	n-Gain
1	<i>Fluency</i>	45	75	0,817
2	<i>Flexibility</i>	35	64	0,627
3	<i>Originality</i>	28	48	0,337
4	<i>Eleboration</i>	26	64	0,670
Rata-rata n-Gain				0,59

Dari tabel yang diperoleh di atas, pada indikator *fluency* diperoleh n-gain sebesar 0,81 dengan interpretasi “tinggi”, indikator *flexibility* diperoleh n-gain sebesar 0,62 dengan interpretasi nilai “sedang”, indikator *originality* diperoleh n-gain sebesar 0,37 dengan interpretasi “sedang” serta untuk *eleboration* diperoleh n-gain 0,67 dengan interpretasi “sedang”. Dan untuk aspek keseluruhan diperoleh n-gain sebesar 0,59 dengan interpretasi “sedang”. Selanjutnya, dari keseluruhan aspek kreatif matematis pada indikator *fluency* merupakan indikator dengan perolehan hasil n-gain tertinggi. Terlihat hampir sebagian besar siswa mampu memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah secara rinci. Hal ini terjadi karena penggunaan e-modul kreatif matematis dapat meningkatkan kemampuan *fluency* matematis siswa

Evaluation

Tahap evaluasi pada model ADDIE dilakukan setelah menyelesaikan tiap tahapan. Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi atas penelitian yang telah dilakukan. Setelah uji validasi oleh ahli media dan ahli materi dilakukan, didapat hasil bahwa e-modul yang dikembangkan “valid” dari ahli materi, dan “valid” dari ahli media. Adapun uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru mata pelajaran matematika mendapatkan hasil “praktis” dan respon siswa yaitu “sangat baik”. Setelah tahap implementasi sudah dilaksanakan, maka selanjutnya adalah melakukan perbaikan akhir terhadap media pembelajaran e-modul berpikir kreatif matematis berdasarkan saran dan masukan oleh guru serta siswa selama uji coba produk sehingga e-modul berpikir kreatif dapat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kendala yang dialami selama melakukan penelitian adalah seluruh siswa dapat melakukan pengunduhan aplikasi, namun terdapat beberapa siswa tidak bisa memasang aplikasi kodular yang telah diberikan. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa *smartphone* siswa yang dipantau langsung oleh orang tua, butuh persetujuan dari orang tua terlebih dahulu untuk memasang aplikasi baru pada *smartphone* mereka.

KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini telah menghasilkan produk e-modul menggunakan model pengembangan model ADDIE yang valid, praktis, efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hasil dari uji validitas ahli media dan ahli materi yaitu diperoleh hasil valid. E-modul yang dikembangkan juga memenuhi kriteria praktis dengan kategori penilaian kepraktisan guru sangat praktis. Dan memenuhi pula kriteria efektif dari hasil pengujian kemampuan literasi matematis siswa dengan peningkatan kategori sedang. Dari hasil yang diperoleh, maka e-modul layak untuk digunakan dalam pembelajaran baik disekolah maupun dirumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z.& Tohir, M. (2019). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Memecahkan Deret Aritmatika Dua Dimensi Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 44 – 60.
- Acesta, A. (2020). Pengaruh Penerapan Metode Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian dan Pendidikan dan Pembelajaran*, 2b(4), 581 – 586.
- Ahmad, A. (2017). Developing Cooperative Learning Based E-Module to Teach Basic English Grammar Of The First Semester Of English Study Program Students At Fkip. *J-SHMIC*, 4(2).
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model Analysis Phase. *American International Journal of Contemporary Research*. 5, 6, 68 – 72.
- Amka. (2019). *Filsafat Pendidikan*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(6), 122 – 129.
- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S., Safruddin, A., & Cepi. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Calimag, J.N., Miguel, P. A. G., Conde, R. S.& Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous Learning Environment Using Android Mobile Application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*, 2(2), 119- 128.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas
- Departemen Pendidikan Nasioanal. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Faisahl, A. (2015). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Pneumatik Pada Mata Pelajaran Proses Dasar Kejuruan Mesin Di SMK N 3 Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Farhan, M. S.& Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kesulitan Matematika Siswa MA dalam Menyelesaikan Soal Menggunakan Taksonomi BLOOM. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(2), 307 – 314.
- Fitriani, A. (2015). *Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Berbantu Video Interaktif Materi Lingkaran Kelas VIII MTs N Mranggen Demak Tahun Ajaran 2014/2015*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. Retrived October 18, 2021, from <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Haliatunisa, Y., Wibisana, E.& Hariyani, L. (2019). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah. *Indonesian Journal of Elementary Education*, 1(1), 56 – 65.
- Hanafi, H. F.& Samsudin, K. (2012). Mobile learning environment system (MLES): the case of Android-based learning application on undergraduates' learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(3), 1-5.
- Ismayanti. (2021). *Pengembangan Modul Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Suli*. Institut Agama Islam Negeri Palopo.
- Istikomah., Purwoko, R. Y.& Nugraheni, P. (2020). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(7), 63 – 71.
- Jethro, O. O., A. M. Grace.& A. K. Thomas. (2012). E-Learning And Its Effects On Teaching And Learning In A Global Age. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(1), 203-210.
- Kamalasari, A. F., Sukestiyarno, Y. L.& Cahyono, A. N. (2019). *Modul Daring Berbasis Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Seminar Nasional Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Semarang.
- Karsidi, R. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*. Direktorat Pembinaan SMA, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: DPSMA.
- Kristiawan, M. (2016). *Filsafat Pendidikan; The Choice Is Yours*. Jogjakarta: Valia Pustaka.
- Kusumaningtyas, S. A.& Suparman. (2019). *Deskripsi Kebutuhan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Prosiding Sendika. Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Kabupaten Purwejo.
- Kuswana, W. S. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Lee, W. W.,& Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design (2nd Ed)*. San Fransisco: Pfeiffer.
- Mardhiyana, D.& Sejati, E. O. W. Sejati. (2018). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Martono, K. T.& O. D. Nurhayati. (2014). Implementation of Android Based Mobile Learning Application As A Flexible Learning Media. *International Journal of Computer Science Issues*, 11(3), 168-174.
- Meika, I.& Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *JPPM: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 8 – 13.
- Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(4), 27 – 41.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Noer, S. H. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(5), 104 – 111.
- Nurdyansyah.& Mutala'iah, N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*.
- Palah, S. (2017). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Berstrategi M-Rte Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Persegipanjang. *Mimbar Sekolah Dasar*, 2(4), 139 – 149.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 2(6), 145 – 157.
- Pusat Bahasa Kemendiknas. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka. h, 872.
- Rahmawanti, I. (2016). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. Program Sarjana Pendidikan Matematika*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rayanto, Y. H.& Sugianti. (2020). *Penelitian dan Pengembangan Model ADDIE dan R2D2 : Teori dan Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Safaat, N. (2015). *Rancang Bangun Aplikasi Multiplatform*. Bandung: INFORMATIKA.
- Sanjaya, W. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Siswono, T, Y, E. (2008). Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(15), 60 – 68.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Undang-Undang No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wahyuni, S. (2019). *Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Segi Empat Kelas VII MTS/MA Darussalam Anrong Appaka Kabupaten Pangkep*. UIN Alauddin Makassar.
- Widoyoko, E. P. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Wulandari, F. (2017). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas IV Min Miruk Taman Aceh Besar*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Yaumi, M. (2018). *Media & Teknologi Pembelajaran*. Makassar: Krenadamedia Grup.
- Zahroni, A. (2019). Pengembangan Mobile Learning Menggunakan Adobe Flash Pada Pelajaran Narrative Text di SMP. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), 90 – 103.