



PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PJBL BERBANTUAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP

Endang Fitriana¹, Yelli Ramalisa², Feri Tiona Pasaribu³

Universitas Jambi^{1,2,3}

feri.tiona@unja.ac.id

Received: 1 Januari 2024

Accepted: 5 Mei 2024

Published : 7 Juni 2024

Abstract

The type of research is development research which aims to develop PJBL based E-modules and determine the quality of PJBL based E-modules, each with the help of animated videos to improve junior high school students' creative thinking abilities. The research method used the development method. The development model used the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, evaluation). This research carried out at SMP Negeri 14 Jambi City in class VII H. The object of this research was PJBL based E-modules with the help of animated videos to improve junior high school students' creative thinking abilities. Data collection techniques in this research used observation, questionnaires, creative thinking ability tests, and documentation. The data analysis techniques used are descriptive qualitative and quantitative. The results of the research obtained that the E-module which was designed using the Canva application, contained material comparing values and turning values on the e-module based on Project Based Learning (PjBL) stages, namely determining basic questions, designing project plans, compiling project schedules, monitoring students and progress, projects, testing results, and evaluating experiences. Besides that, it also contains stages of indicators of mathematical creative thinking abilities which consist of fluency, flexibility, originality, and elaboration. The e-module designed includes valid, practical, and effective criteria for use in learning. The expert team's validation results in terms of material were 87% (very valid) and in terms of design were 88% (very valid). The results of the practicality questionnaire by the teacher were 86% (very practical) and by the students was 87% (very practical). And the results of the e-module effectiveness questionnaire response by students were 85% (very effective).

Keywords: *e-module, PjBL, creative thinking of middle school students*

Abstrak

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan E-modul Berbasis PJBL dengan berbantuan video animasi dan mengetahui kualitas E-modul Berbasis PJBL dengan berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan. Model pengembangan yang digunakan menggunakan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 14 Kota Jambi pada kelas VII H. Objek yang menjadi pusat dalam penelitian ini yaitu E-modul Berbasis PJBL dengan berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, angket, tes kemampuan berpikir kreatif, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa E-modul yang didesain menggunakan aplikasi Canva, isi materi perbandingan senilai dan berbalik nilai pada e-modul berbasis tahapan *Project Based Learning* (PjBL) yaitu menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, memonitor siswa dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Selain itu didalamnya juga mengandung tahapan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang terdiri dari kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas (*originality*) dan detail (*elaboration*). E-modul yang didesain termasuk dalam kriteria valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi tim ahli dari segi materi yaitu 87% (sangat valid) dan dari segi desain adalah 88% (sangat valid). Hasil angket kepraktisan oleh guru adalah 86% (sangat praktis) dan kepraktisan peserta didik adalah 87% (sangat praktis) dan hasil angket respons keefektifan e-modul oleh peserta didik sebesar 85% (sangat efektif).

Kata Kunci: *e-modul, PjBL, berpikir kreatif siswa SMP*

Sitasi artikel ini:

Fitriana, E., Ramalisa, Y. & Pasaribu, F.T. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Pjbl Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5 (1), 64-73.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah proses pembelajaran yang menghasilkan sebuah ilmu pengetahuan. Pendidikan merupakan wadah untuk belajar (Kurniawan, 2015; Aisyah, dkk, 2022). Pendidikan sangat dipengaruhi oleh perkembangan zaman. Semakin berkembangnya zaman, sistem pendidikan akan semakin berkembang. Berkembangnya zaman membuat teknologi semakin mutakhir. Seiring berkembangnya teknologi, orientasi belajar mengalami perubahan dari pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran digital. Pembelajaran mengalami perubahan seiring dengan adanya integrasi dalam strategi pembelajaran dengan *Information and Communication Technologies* (ICT). Tantangan abad 21 seringkali dihubungkan dengan 4C (*communication, collaboration, critical thinking, and creativity*) yang memerlukan pengembangan terkait: (1) keterampilan berkomunikasi (2) kolaborasi dengan berbagai macam pihak (3) kemampuan berpikir kritis dan (4) kreatifitas. Pada abad 21 dituntut untuk dapat mengembangkan kemampuan secara kritis dan kreatif (Kurniawan & Kuswandi, 2021; Putri, dkk, 2022; Sari, 2023).

Kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu yang memerlukan kemampuan berpikir kreatif yaitu siswa (Kurniawan, 2019; Saidah, dkk, 2020). Menurut Hidajat (2022) Berpikir kreatif ditandai dengan kemampuan memecahkan masalah dengan cara yang tidak biasa, unik, berbeda, baru dan original. Kemampuan berpikir kreatif merupakan proses mental yang sangat berguna dan perlu dimiliki oleh semua orang untuk mencapai keberhasilan dalam setiap pemecahan masalah. Penyelesaian masalah merupakan suatu hal penting dalam kehidupan tak terkecuali dalam bidang matematika. Dikemukakan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 dalam kurikulum 2013 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, menyebutkan bahwa tujuan penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah yaitu membangun landasan bagi berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang berilmu, cakup, kritis, kreatif, dan inovatif. Salah satu tujuan yang hendak dicapai dalam pendidikan matematika adalah memiliki kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif dapat melatih siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dengan cara belajar aktif dan kreatif sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman baru (Marliani, 2015; Zahra, 2023).

Pada kenyataan yang terjadi, kemampuan berpikir kreatif matematis untuk memperoleh pengalaman baru belum terlaksana dengan sempurna. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes yang dilakukan pada SMP N 14 Kota Jambi untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas VII, didapatkan nilai tertinggi yaitu 54,1 dan nilai terendah yaitu 16,7. Soal tes awal yang diberikan berjumlah 3 soal uraian dimana setiap masing-masing soal mengandung indikator kemampuan berpikir kreatif. Pada soal nomor satu, indikator yang terkandung yaitu kelancaran (*fluency*) dan orisinalitas (*originality*). Pada soal ini, dari 33 siswa yang di uji coba 20 diantaranya dapat menjawab dengan benar. Pada soal nomor 2 terdapat indikator detail (*elaboration*) dan kelancaran (*fluency*) Hanya 11 orang siswa yang dapat menjawab. Pada soal uraian nomor 3 mengandung indikator fleksibilitas (*flexibility*) orisinalitas (*originality*). Pada soal ini hanya 3 orang yang dapat menjawab namun penjelasan masih kurang lengkap dan belum sempurna. Hal ini memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong masih rendah. Selain observasi, dilakukan pula wawancara dengan guru mata pelajaran matematika didapatkan hasil penjelasan mengenai keadaan saat pembelajaran matematika. Siswa hanya terpaku pada buku lks saja sehingga pembelajaran yang dilakukan monoton. Dengan demikian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa harus lebih ditingkatkan dengan menggunakan sebuah model pembelajaran yang didukung dengan sebuah bahan ajar yang menyesuaikan dengan kemajuan teknologi.

Pada era kemajuan teknologi, Pendidikan menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Perkembangan teknologi melahirkan banyak inovasi-inovasi, tak terlepas salah satunya dalam proses pembelajaran. Inovasi dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dengan membuat pengembangan berbagai media pembelajaran dan bahan ajar. Salah satu mata pelajaran yang dapat dilakukan inovasi yaitu matematika. Matematika merupakan mata pelajaran wajib yang dipelajari di sekolah mulai dari jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Dalam proses pembelajaran matematika diperlukan bahan ajar dengan beberapa media pendukung agar siswa mampu memahami pembelajaran dengan baik. salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul pembelajaran. Menurut Rizki Radika Dalimunthe (2022) Semakin dengan berkembangnya zaman, teknologi mengalami perkembangan sehingga modul cetak dapat dibuat kedalam bentuk elektronik yang biasa dikenal dengan E-modul. E-modul adalah bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran mandiri tersusun secara sistematis dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan yang disajikan dalam bentuk elektronik.

Menurut penelitian Mustika (2022) Berdasarkan hasil penelitian Pengembangan E-modul PjBL ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif, telah memenuhi prosedur menurut Borg and Gall di dapatkan hasil yaitu terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada siswa. Untuk mengimplementasikan E-modul yang dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis diperlukan adanya penghubung yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat mendukung hal tersebut. Hal ini terjadi karena model pembelajaran yang digunakan di sekolah tersebut masih konvensional dan cenderung pada metode ceramah sehingga siswa hanya fokus pada memperhatikan dan memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru. diperlukan adanya sebuah perubahan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang mendukung siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nadeak, 2023) dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media video pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa mencapai nilai rata-rata pre-test pada kelas eksperimen 34,9 dan kelas kontrol 26,8667 sedangkan nilai rata-rata post-test pada kelas eksperimen 82,6667 dan kelas kontrol 71,2667. Nilai rata-rata pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol ($82,6667 > 71,2667$). Hal tersebut membuktikan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih meningkat sesudah diberikan perlakuan menggunakan media video pembelajaran dibandingkan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan menggunakan media video pembelajaran. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Mustika (2022) dan Nadeak (2023) penulis menjadikan sebagai bahan acuan untuk melakukan pengembangan bahan ajar berupa E-modul. Dari uraian permasalahan diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengembangan E-modul matematika pada kelas VII SMP dengan judul "Pengembangan E-modul Berbasis PjBL Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP"

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan E-modul berbasis Project Based Learning (PjBL) berbantuan video animasi pada siswa kelas VII pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai adalah model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Menurut Rusdi (2019) model pengembangan ADDIE merupakan suatu kerangka kerja yang disusun secara sistematis dan terorganisir pada setiap rangkaian kegiatannya. Terdapat 5 tahapan dalam model pengembangan ini, diantaranya yakni *analysis, design, development, implementation and evaluation*.

Data yang diperoleh dari para ahli akan dianalisis untuk menjawab apakah E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis yang dikembangkan sudah valid jika ditinjau dari kajian teori. Sedangkan data hasil uji lapangan yang dilakukan guna untuk mengetahui kriteria kepraktisan dan keefektifan E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis yang dikembangkan. Data berupa saran, komentar, dan hasil observasi selama proses uji coba dianalisis secara deskriptif agar dapat dijadikan sebagai masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Sedangkan data berupa tanggapan dari ahli, penilaian guru dan siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Dalam penyusunan E-modul hal harus diperhitungkan dan dipertimbangkan adalah materi, tampilan, dan aspek bahasa dan tujuan yang ingin dicapai dengan mengembangkan produk tersebut. Berikut akan dijelaskan langkah-langkah prosedur pengembangan yang akan dilakukan yaitu:

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tujuan pada tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi masalah sehingga menjadi penyebab dibuatnya desain dan pengembangan produk sehingga produk dapat menjadi alternatif atau solusi dari permasalahan yang ditemukan. Pada tahap ini hal-hal yang akan dilakukan yaitu: (a) Analisis kebutuhan, sumber informasi untuk memvalidasi kesenjangan kinerja dalam penelitian ini adalah guru matematika dan peserta didik kelas VII SMP Negeri 14 Kota Jambi. Untuk mengetahui masalah yang terjadi dapat dilakukan dengan wawancara guru atau observasi di kelas. (b) Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik siswa dan kemampuan awal siswa. Analisis karakter peserta didik di kelas VII SMP dilakukan dengan survey langsung ke tempat lokasi, menanyakan bagaimana karakteristik dari siswa tersebut kepada guru terhadap penggunaan media pembelajaran. Dari analisis tersebut dan beberapa kebutuhan ini yang akan digunakan sebagai dasar dalam pengembangan E-modul pembelajaran yang akan dibuat. (c) Analisis kemampuan prasyarat dan kemampuan awal, Analisis ini dilakukan dengan memberikan soal tes awal pada siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa. (d) Analisis lingkungan belajar, pada tahap ini dilakukan Analisa lingkungan belajar beserta dengan sumber daya pendukung yang akan mempengaruhi selama proses penelitian. Menurut Branch (2009) ada empat jenis sumber daya yang harus diketahui agar dapat menyelesaikan proses ADDIE, yaitu 1) sumber daya konten berisi sumber-sumber yang menunjang materi pembelajaran seperti buku matematika kelas VII SMP, 2) sumber daya teknologi yang tersedia SMP Negeri 14 Kota Jambi lengkap untuk penggunaan E-modul dengan berbantuan *smartphone*, 3) fasilitas pengajaran berupa kelas yang diperlukan dalam proses penelitian, peserta didik dan jadwal mata pelajaran matematika wajib kelas VII D SMP Negeri 14 Kota Jambi, 4) sumber daya manusia yaitu meliputi guru dan peserta didik di SMP Negeri 14 Kota Jambi. (e) Analisis materi, materi yang ditentukan untuk kegiatan pembelajaran hendaknya materi yang benar-benar menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Selain itu akan dilakukan identifikasi terhadap materi yang dituangkan dalam pengembangan E-modul yaitu materi perbandingan

senilai dan perbandingan berbalik nilai. Materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai dipelajari pada jenjang kelas VII SMP (fase D) semester ganjil pada kurikulum merdeka.

2. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan produk yang akan didesain atau dikembangkan. Produk yang akan didesain berupa E-modul *Project Based Learning* (PjBL) dengan berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

3. Tahap pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini akan dilakukan realisasi dari rancangan produk yang sebelumnya telah terbentuk kerangka konseptual rancangan. Pada tahap ini, rancangan produk tersebut direalisasikan sebagai produk yang siap diimplementasikan. Produk yang akan dikembangkan adalah E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi. Setelah produk ini selesai, kemudian produk dalam bentuk E-modul akan diverifikasi oleh tim ahli dan revisi akan dilakukan jika terdapat perbaikan. Produk yang telah diverifikasi dan direvisi maka akan dilakukan teknik pengumpulan data yang hasilnya dapat digunakan peneliti untuk merevisi kembali hasil produk. Tahapan yang akan dilalui dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Tahap Uji Coba

a. Validasi Oleh Tim Ahli

Pada tahap validasi dalam penelitian ini, sebelum diujicobakan pada peserta didik maka produk berupa E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi terlebih dahulu harus melalui tahap validasi oleh tim ahli yaitu dosen pendidikan matematika Universitas Jambi. Validasi akan dilakukan oleh dosen ahli dalam hal validasi instrumen penelitian, validasi desain E-modul, dan validasi materi E-modul. Setelah dilakukan validasi oleh tim ahli, langkah selanjutnya yaitu melakukan revisi dan diujicobakan perorangan. Untuk mengetahui kevalidan digunakan rumus sebagai berikut:

$$V_s = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan:

V_s = Persentase kevalidan

$\sum x$ = Total skor penilaian yang didapat

$\sum n$ = Total skor penilaian maksimal atau ideal penilaian

b. Uji Coba Perorangan (*one to one trial*)

Uji coba perorangan dilakukan untuk memperoleh masukan awal terkait e- modul yang dikembangkan. Subjek uji coba perorangan ini adalah guru mata pelajaran matematika kelas VII (Fase D) di SMP Negeri 14 Kota Jambi. Dalam uji coba ini akan diberikan angket untuk mengetahui tanggapan guru terhadap produk berupa E-modul yang telah dikembangkan. Tujuan uji coba ini sebagai masukan dan petunjuk awal tentang produk yang dikembangkan dan data yang didapatkan berupa data kuantitatif. Setelah data diperoleh, peneliti melakukan revisi berdasarkan hasil pengisian angket oleh pendidik kemudian dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-modul berdasarkan penilaian dari guru mata pelajaran matematika diberikan angket kepraktisan yang telah divalidasi oleh tim ahli instrument lalu dihitung hasil angket tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_p = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan:

V_p = Persentase kepraktisan

$\sum x$ = Total skor butir penilaian yang didapat

$\sum n$ = Total skor maksimal atau ideal penilaian

c. Uji Coba Kelompok Kecil (*small group trial*)

Uji coba kelompok kecil dengan melibatkan siswa dengan ketentuan yaitu memiliki kemampuan rendah, sedang dan tinggi berdasarkan hasil rekomendasi guru matematika dan wali kelas ditinjau dari nilai ulangan harian siswa. Uji coba kelompok kecil menggunakan angket praktikalitas oleh siswa untuk menilai serta memberikan komentar sebagai masukan yang akan dijadikan sebagai perbaikan untuk E-modul yang dihasilkan. Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya yaitu melakukan revisi berdasarkan masukan dan komentar dan diujicobakan kemudian dilanjutkan dengan uji lapangan. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-modul berdasarkan penilaian dari guru mata pelajaran matematika diberikan angket kepraktisan yang telah divalidasi oleh tim ahli instrument lalu dihitung hasil angket tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_p = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan:

V_p = Persentase kepraktisan

$\sum x$ = Total skor butir penilaian yang didapat

$\sum n$ = Total skor maksimal atau ideal penilaian

d. Uji Lapangan (*field trip*)

Uji lapangan dilakukan pada seluruh siswa satu kelas VII (Fase D) di SMP Negeri 14 Kota Jambi, siswa akan diberikan bahan ajar berupa E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Kemudian siswa akan diberikan tes kemampuan berpikir kreatif untuk mengukur keefektifan pada E-modul yang didesain. Lalu siswa akan diberikan angket untuk melihat kekurangan yang masih terdapat dalam E-modul yang didesain. Untuk mengukur tingkat keefektifan E-Modul diberikan angket yang telah divalidasi oleh tim ahli instrument lalu dihitung hasil angket tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_e = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan:

V_e = Persentase keefektifan instrumen

$\sum x$ = Total skor butir penilaian yang didapat

$\sum n$ = Total skor maksimal atau ideal penilaian

2) Revisi Produk

Pada tahap ini, setelah produk E-modul pembelajaran berbasis E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai divalidasi dan diuji coba sehingga diketahui kekurangannya, selanjutnya E-modul pembelajaran tersebut diperbaiki dan dikurangi kekurangannya berdasarkan masukan dan saran dari para validator. Kemudian saran dari guru dan peserta didik juga akan menjadi pertimbangan sebagian masukan untuk perbaikan terhadap materi maupun terhadap penyajian E-modul pembelajaran yang dikembangkan.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, produk yang telah dikembangkan yaitu E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai akan diterapkan pada kondisi nyata yaitu pada seluruh kelas VII (Fase D) SMP di sekolah yang menjadi tempat penelitian, sedangkan pada penelitian pengembangan ini tahap implementasi dilakukan pada tahap pengembangan (*development*) yaitu pada saat uji lapangan. Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan E-modul yang dikembangkan, dilakukan pengisian angket praktikalitas dan efektifitas oleh siswa.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini semua yang telah dilakukan direfleksikan dan direvisi yaitu mulai dari tahap analisis sampai tahap implementasi. Jika masih terdapat kekurangan maka akan direvisi kembali. Tujuan dari tahap ini yakni untuk mengetahui kualitas E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dengan berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai apakah sudah sesuai dengan diharapkan atau tidak. Karena yang diharapkan dari penelitian ini ialah bahan ajar berupa E-modul yang telah direvisi dan divalidasi oleh tim ahli. Adapun evaluasi formatif berupa revisi yang didapat dari tim validator dan dari uji coba produk E-modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dengan berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Sedangkan evaluasi yang dilakukan pada akhir program untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan yaitu E-modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dengan berbantuan video animasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai siswa SMP Negeri 14 Kota Jambi, melalui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat hasil yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu: 1) Sebuah E-modul berbasis model pembelajaran PjBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai 2) Penilaian atau tanggapan oleh ahli materi, ahli desain terhadap E-modul pembelajaran yang telah dibuat. E-modul berbasis model pembelajaran PjBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Dimana tahapan model pengembangan ADDIE pada penelitian ini adalah:

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis ini dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam perencanaan E-modul berbasis model pembelajaran PJBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada analisis ini diuraikan sebagai berikut:

a. Tahap menganalisis kesenjangan kinerja atau permasalahan yang ada

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika di kelas VII H di SMP Negeri 14 Kota Jambi dapat diambil kesimpulan bahwa bahan belajar yang digunakan guru adalah buku teks yang disediakan guru dimana belum menerapkan bahan ajar elektronik dalam pembelajaran matematika di kelas, sehingga belum bervariasinya penggunaan bahan ajar di dalam kelas, kurang tertariknya peserta didik, beberapa peserta didik beranggapan bahwa matematika susah dipahami, sehingga mereka kurang tertarik pada pembelajaran matematika.

b. Menetapkan Tujuan Instruksional

Setelah mengetahui permasalahan yang ada, langkah selanjutnya yaitu menetapkan tujuan. Tujuan yang ditetapkan disini adalah mengembangkan E-modul berbasis model pembelajaran PJBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai dengan tampilan elektronik yang dilengkapi dengan video.

c. Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di kelas Kelas VII H di SMP Negeri 14 Kota Jambi diperoleh bahwa peserta didik belum menggunakan E-modul yang disediakan guru dalam pembelajaran walaupun pada materi tertentu. Menurut guru matematika di sekolah tersebut dibutuhkan bahan ajar yang mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, menarik, dan langkah-langkah pembelajarannya mudah diikuti.

d. Identifikasi sumber daya yang diperlukan

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 14 Kota Jambi, sumber daya yang tersedia di sekolah tersebut dapat dianalisis sebagai berikut: 1) sumber daya konten berupa buku paket matematika kelas VII Kurikulum merdeka, 2) sumber daya teknologi berupa listrik, proyektor, dan untuk peserta didik sudah memiliki *smartphone* yang memadai, 3) fasilitas pengajaran berupa ruang kelas, perpustakaan, dan laboratorium sudah memadai, 4) sumber daya manusia terdiri dari 5 guru matematika dan peserta didik terdiri dari 9 ruangan kelas VII, 8 ruangan kelas VIII, dan 9 ruangan kelas IX, dan masing-masing kelas berjumlah kurang lebih dari 30 peserta didik. Untuk penelitian sendiri memerlukan satu guru matematika dan satu kelas VII yaitu kelas VII H yang terdiri dari 30 orang anggota kelas.

e. Analisis materi

Sebelum mengembangkan E-modul pembelajaran, peneliti bersama guru matematika tentang materi yang akan digunakan dalam E-modul pembelajaran. Materi yang akan digunakan peneliti dalam E-modul pembelajaran berbasis model pembelajaran E-modul berbasis model pembelajaran PJBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Materi ini dipilih karena materi ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga penting untuk siswa mendapatkan soal-soal yang kontekstual melalui materi tersebut.

2. Tahap Desain (*Design*)

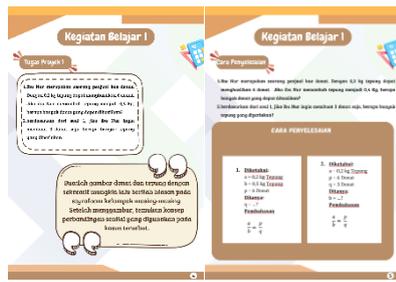
Tahap berikutnya yaitu tahap desain. Pada tahap ini mulai merancang produk yang dikembangkan yaitu E-modul berbasis model pembelajaran PJBL berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. E-modul ini ditujukan untuk siswa kelas VII SMP. Namun, rancangan ini masih bersifat sementara, karena kedepannya akan mengalami pengembangan lebih lanjut sesuai dengan saran dan komentar dari tim ahli. Pada tahap ini juga semua hal yang telah dipersiapkan pada tahap analisis mulai direalisasikan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran.

Pada pembuatan E-modul menggunakan beberapa aplikasi. Aplikasi utama yang digunakan peneliti adalah *Microsoft word*, dengan aplikasi tambahan yaitu *canva* sebagai pendukung desain dan warna E-Modul, dan aplikasi pendukung pembuka e-Modul yaitu *flip PDF corporate edition*. Berdasarkan struktur dari e-modul pembelajaran yang dikembangkan, maka berikut merupakan rancangannya:

Tabel 1. Rancangan e-Modul

Nama Bagian E-Modul	Gambar Bagian E-Modul	Deskripsi
Cover E-Modul		<p>Pada bagian ini berisikan halaman tampilan depan atau sampul dari E-modul yang dibuat. Halaman ini berisikan judul, nama penulis dan kelas atau tingkatan sekolah yang sesuai dengan materi yang ada didalam E-modul.</p>
Kata Pengantar		<p>Pada bagian ini berisikan ungkapan rasa syukur penulis atas terciptanya dan tersusunnya E-modul ini.</p>
Daftar Isi		<p>Pada bagian ini berisikan urutan isi didalam E-modul. Tujuan pembuatan daftar isi agar pembaca dapat mengetahui garis besar isi E-modul yang telah dibuat.</p>
Petunjuk Penggunaan		<p>Pada bagian ini berisikan petunjuk pada penggunaan E-modul dari setiap kegiatannya sehingga siswa dapat dengan mudah menggunakan E-modul.</p>
Kegiatan Belajar 1		<p>E-modul memuat setiap langkah-langkah <i>project based learning</i> (PjBL) yang dimulai dari Menentukan Pertanyaan Mendasar-Kelancaran (<i>Fluency</i>), Mendesain Perencanaan Proyek-Keluwesan (<i>Flexibility</i>).</p>

Kegiatan Belajar 1



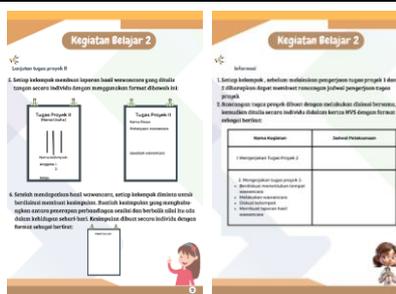
Pada halaman ini berisikan tahapan Menyusun Jadwal Proyek-Orisinalitas (*Originality*), Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek, Menguji hasil-Merinci (*Elaboration*).

Kegiatan Belajar 2



Pada halaman kegiatan belajar 2, sama seperti kegiatan belajar 1, siswa akan mengerjakan tugas proyek mengikuti langkah PjBL yang disertai dengan kemampuan berpikir kreatif matematis sehingga selama pembelajaran kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dapat meningkat. Halaman ini dimulai dengan kegiatan Menentukan Pertanyaan Mendasar-Kelancaran (*Fluency*), Mendesain Perencanaan Proyek-Keluwesan (*Flexibility*).

Kegiatan Belajar 2



Pada halaman ini berisikan tahapan Menyusun Jadwal Proyek-Orisinalitas (*Originality*), Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek, Menguji hasil-Merinci (*Elaboration*).

Halaman Evaluasi



Menentukan Pertanyaan Mendasar-Kelancaran (*Fluency*), Mendesain Perencanaan Proyek-Keluwesan (*Flexibility*).

Daftar Pustaka



Pada halaman ini dicantumkan sumber materi yang digunakan dalam E-modul.

Biodata Penulis



Pada halaman ini berisikan tentang biodata singkat penulis atau penyusun dari E-modul.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap selanjutnya setelah dilakukan desain terhadap E-modul pembelajaran yang telah dibuat adalah dilakukan tahap pengembangan. Kemudian divalidasi oleh ahli materi, dan ahli desain. Langkah-langkah yang termasuk dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

a. Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket dan soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis, yang mana validator untuk validasi instrument penelitian ini adalah dosen pendidikan matematika di Universitas Jambi. Berikut penjelasan dan hasil validasi instrumen yang digunakan:

1) Angket Validasi Instrumen Materi

Angket validasi instrument untuk angket validasi materi digunakan untuk menilai apakah angket yang akan digunakan sudah layak untuk digunakan dan dapat mengukur kevalidan materi yang digunakan pada E-modul. Beberapa aspek yang menjadi penilaian pada angket tersebut yaitu aspek isi, kebahasaan dan kegrafisan. Beberapa komentar dan saran perbaikan dari validator yaitu: dibuat penjelasan karakteristik dari Project Based Learning (PjBL), pernyataan disesuaikan lagi bahasanya agar maknanya jelas. Diperoleh hasil 87% dalam kategori “sangat valid”. Selanjutnya peneliti melakukan revisi instrument untuk angket validasi materi berdasarkan saran-saran dari validator. Sehingga setelah itu angket dapat dinyatakan layak untuk digunakan.

2) Angket Validasi Instrumen Desain

Angket validasi instrument untuk angket validasi desain digunakan untuk menilai apakah angket tersebut layak digunakan sebagai alat ukur validasi darisegi desain, adapun aspek yang dinilai adalah aspek isi, kebahasaan, penyajiandan kegrafisan. Diperoleh hasil 88% dengan kategori “sangat valid”. Selanjutnya peneliti melakukan revisi instrument untuk angket tersebut berdasarkan saran dan masukan dari validator. Sehingga setelah itu angket validasi desain dapat dinyatakan layak untuk digunakan.

3) Angket Validasi Instrumen Praktikalitas E-modul Oleh Guru

Angket validasi instrumen untuk angket respon siswa oleh siswa digunakan untuk menilai apakah angket yang akan digunakan sudah layak untuk digunakan sebagai alat ukur kepraktisan E-modul oleh guru diperoleh hasil 86% dengan kategori “sangat valid”.

4) Angket Praktikalitas E-modul Oleh Siswa

Angket validasi instrumen untuk angket respon siswa oleh siswa digunakan untuk menilai apakah angket yang akan digunakan sudah layak untuk digunakan sebagai alat ukur kepraktisan E-modul oleh siswa saat implementasi. Diperoleh hasil 86% dengan kategori “sangat valid”.

5) Angket Efektivitas E-modul Oleh Siswa atau Angket Respon Siswa

Angket validasi instrumen untuk angket respon siswa oleh siswa digunakan untuk menilai apakah angket yang akan digunakan sudah layak untuk digunakan sebagai alat ukur keefektifan E-modul oleh siswa saat implementasi. Diperoleh hasil 86% dengan kategori “sangat valid”.

b. Validasi Uji Kualitas E-modul

Pada Langkah ini dilakukan oleh tim ahli yang bertujuan untuk mengetahui validitas E-modul pembelajaran yang dikembangkan. Tim ahli yang menilai diberikan kesempatan untuk memberikan saran dan masukan sebagai bahan perbaikan E-modul pembelajaran sebelum diuji cobakan. Dari hasil validasi oleh tim ahli materi dan desain diperoleh tingkat kevalidan dari E-modul yang dikembangkan adalah 87% dari segi kriteria “Sangat Valid” pada materi dan 88% dari segi desain dengan kategori “Sangat Valid”. Sehingga E-modul sudah bisa untuk diuji cobakan kedalam penelitian.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi (*implementation*) merupakan tahap ketiga pada tahap pengembangan yaitu melakukan uji coba lapangan yang dilakukan di kelas VII H SMP Negeri 14 Kota Jambi dengan 30 orang peserta didik dan dilakukan sebanyak 4 pertemuan pembelajaran dan disertai dengan 2 pertemuan untuk melakukan *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis, pengisian angket respon siswa dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas penggunaan E-modul pembelajaran dalam proses pembelajaran. Dari hasil angket praktikalitas oleh peserta didik diperoleh tingkat kepraktisan dari E-modul yang dikembangkan adalah 87% dengan kategori “Sangat Praktis” dan tingkat keefektifan dari E-modul yang dikembangkan adalah 85% dengan kategori “Sangat efektif”. Pada kolom komentar angket respon, tidak ada komentar dan saran perbaikan dari peserta didik hanya ada tanggapan E-modul yang dibuat sangat menarik dan membantu dalam proses belajar, kemudian ada yang berkomentar untuk mempublikasikan E-modul secara luas.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, semua proses dilakukan evaluasi mulai dari tahap analisis hingga tahap implementasi. Kendala yang dihadapi saat proses pembuatan yaitu sinyal yang tiba-tiba hilang saat mendesain sehingga hasil desain menjadi delay dan hasil yang diberikan kurang maksimal yang menyebabkan adanya beberapa revisi desain dari tim ahli desain. Pada saat pelaksanaan yaitu penyesuaian dan pemberian arahan diawal kepada siswa mengenai penggunaan E-modul yang berbantuan video animasi. Setelah diberikan pengarahan tahap selanjutnya tidak terdapat kendala. E-modul yang dibuat berbentuk online dengan penyajian video melalui link atau qr.

Diperlukan lagi aplikasi yang dapat langsung menampilkan video didalam E-modul tanpa perlu menggunakan link untuk pengembangan selanjutnya.

SIMPULAN

Kualitas dari E-modul berbasis model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai kelas VII SMP dinilai dari tiga kriteria kelayakan yakni, valid, praktis, dan efektif. Kriteria kevalidan E-modul pembelajaran diperoleh dari hasil validasi materi dengan persentase 87% dengan kriteria “Sangat Valid” dan hasil validasi desain adalah 88% dengan kriteria “sangat valid”. Kriteria kepraktisan E-modul pembelajaran diperoleh dari hasil angket kepraktisan e-modul pembelajaran oleh guru dengan persentase 86% dengan kriteria “Sangat Praktis” dan tingkat kepraktisan E-modul pembelajaran oleh peserta didik adalah 87% dengan kriteria “Sangat Praktis”. Kriteria efektivitas E-modul pembelajaran diperoleh dari hasil angket respon peserta didik dengan persentase 85% dengan kriteria “Sangat Efektif” dan hasil implementasi menunjukkan bahwa E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi yang telah dikembangkan efektif. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa E-modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan video animasi pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai layak digunakan.

REFERENSI

- Aisyah, L., Rizqiqa, F. N. R., Putri, F. D., & Nulhaq, S. (2022). Kurikulum merdeka dalam perspektif pemikiran pendidikan Paulo Freire. *At-Ta'lim: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 162-172.
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 49-60.
- Branch, R. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Hidajat, F. A. (2022). *Buku Ajar Pengembangan Berpikir Tingkat Tinggi dan Berpikir Kreatif Matematis*. Penerbit NEM. <https://books.google.co.id/books?id=YeStEAAAQBAJ>
- Kurniawan, M. I. (2015). Tri pusat pendidikan sebagai sarana pendidikan karakter anak sekolah dasar. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 41-49.
- Kurniawan, C., Kuswandi, D., & Anam, S. (2021). *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*. Academia Publication. <https://books.google.co.id/books?id=RfgvEAAAQBAJ>.
- Kurniawan, S., Suryaningsih, Y., & Gaffar, A. A. (2019, October). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 622-629).
- Marliani, N. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran missouri mathematics project (MMP). *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1).
- Mustika, J. (2022). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Project Based Learning (PjBL) Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kreatif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3573. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5929>
- Nadeak, C. (2023). *Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Himpunan 1. 3*.
- Putri, R. D. R., Ratnasari, T., Trimadani, D., Halimatussakdiah, H., Husna, E. N., & Yulianti, W. (2022). Pentingnya Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Matematika. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 1(2), 449-459.
- Rizki Radika Dalimunthe. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Kontekstual dan Nilai Keislaman Pada Materi Transformasi Geometri Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas IX SMP. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Rusdi, M. (2019). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. PT Rajawali Grafindo Persada.
- Saidah, I., Dwijanto, D., & Iwan, J. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* (Vol. 3, No. 1, pp. 1042-1045).
- Sari, R. K. (2023). Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 11-19.