



Pengembangan E-Modul Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics - Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP

Novi Rahmayanti¹⁾, Feri Tiona Pasaribu^{1)*}, Tria Gustiningsi¹⁾, Duano Sapta Nusantara¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jambi

*Corresponding Author: feri.tiona@unja.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran matematika seringkali dianggap kurang relevan dengan situasi dunia nyata, sehingga menurunkan antusiasme siswa terhadap mata pelajaran tersebut dan menghambat kemampuan mereka dalam menggunakan kreativitas untuk menguraikan permasalahan. Salah satu mata pelajaran yang dipandang rumit adalah Transformasi Geometri, yang menuntut pengetahuan tentang ide spasial dan keterampilan pemecahan masalah kontekstual. Meskipun demikian, buku cetak dan teknik pengajaran tradisional masih menjadi satu-satunya sumber belajar yang dipakai di sekolah, dan tidak mampu memenuhi tuntutan pendidikan abad ke-21. Oleh karena itu, diperlukan materi pendidikan yang kreatif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini. Kombinasi model *Problem Based Learning* (PBL) dan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) menjadi salah satu solusi potensial untuk mendorong siswa berpikir kreatif melalui permasalahan nyata dan lintas disiplin ilmu. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul berbasis STEM dan PBL diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya pada materi Transformasi Geometri. Penyelenggaraan penelitian ini ditujukan sebagai pengembang dan pemahaman atas kelayakan suatu produk pembelajaran berupa E-Modul yang dirancang berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) yang dipadukan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada materi Transformasi Geometri. Penelitian ini berjenis *Research and Development* (R&D) melalui penggunaan model pengembangan ADDIE. Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas IX.I dan IX.G SMP N 6 Kota Jambi. Instrumen penelitian yang dipergunakan yakni angket validasi, angket praktikalitas, dan angket efektifitas. E-modul diuji coba perorangan oleh guru matematika, kelompok kecil oleh 6 orang siswa, dan kelompok besar oleh satu kelas atau 34 siswa. E-modul dapat dinyatakan valid berdasarkan penilaian tim ahli materi dan desain dengan presentase 82,60% dengan kategori "valid" yang berarti e-modul berisi materi Transformasi Geometri yang dirancang dengan mengintegrasikan komponen *Problem Based Learning* (PBL) serta dilengkapi dengan pemecahan masalah kontekstual serta memuat STEM yang berindikator berpikir kreatif. Uji praktikalitas dari penilaian guru dan siswa dengan mendapatkan presentase sebesar 88,81% dengan kategori "sangat praktis". Hasil *n-gain* siswa mendapatkan presentase 63,48% hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan tergolong cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini mendukung penerapan integrasi pendekatan STEM dan model PBL dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang inovatif, kontekstual, dan menantang, terutama dalam materi Transformasi Geometri. E-Modul yang dikembangkan tidak sebatas menyediakan pengalaman belajar yang menyenangkan, namun turut menuntut siswa untuk berpikir kreatif dalam memecahkan masalah.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif; E-Modul; *Problem Based Learning*; STEM; Transformasi Geometri

Received: 21 Jun 2025; Revised: 18 Jul 2025; Accepted: 20 Jul 2025; Available Online: 21 Jul 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Kemampuan untuk berpikir dengan cara yang kreatif adalah elemen krusial dalam dunia pendidikan yang berpengaruh pada metode siswa dalam menyelesaikan masalah dan menciptakan inovasi. Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menciptakan gagasan-gagasan segar dan solusi yang bervariasi untuk suatu masalah, yang melibatkan aspek kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi (Samudera, 2023). Dalam

konteks pendidikan, terutama pada pembelajaran matematika, kemampuan ini begitu krusial sebagai pendukung siswa dalam memahami berbagai konsep yang rumit dan menerapkannya pada kenyataan (Klau et al., 2022). Upaya melatih kemampuan berpikir kreatif, siswa perlu dihadapkan pada isu yang memiliki kemungkinan jawaban yang beragam. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengemukakan berbagai gagasan atau solusi berdasarkan pemikiran dan kemampuan individu masing-masing. (Mahmudi, 2010).

Oleh sebab itu, sangat penting bagi murid untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif agar bisa mengatasi masalah yang terdapat dalam soal-soal dengan cara yang baru. Hal ini disebabkan karena cara penyelesaian dalam matematika tidak selalu mungkin untuk menyelesaikan masalah melalui metode yang sama seperti sebelumnya (Utami et al., 2020). Selain itu, menurut Faridah et al., (2016) Kemampuan untuk berpikir kreatif dalam bidang matematika adalah proses yang dilakukan individu untuk menciptakan ide-ide baru dalam menghadapi persoalan matematis. Karena itu, kemampuan ini sangat penting untuk terus dibangun dan ditingkatkan secara terus-menerus melalui kebiasaan yang diterapkan dalam kegiatan belajar matematika. Menurut pernyataan tersebut, kemampuan untuk berpikir kreatif dalam matematika sangat krusial bagi siswa dan perlu dilatih pada semua siswa, Ketika siswa dapat mengaitkan berbagai ide dalam matematika, maka daya pemahamannya terhadap materi akan meningkat dan cenderung lebih melekat dalam jangka panjang (Afriansyah, 2012).

Berdasarkan penelitian oleh Meika & Sujana, (2017) Berdasarkan data yang diperoleh dari Di sebuah sekolah menengah, terungkap bahwa rerata persentase kemampuan berpikir kreatif para siswa hanya mencapai 12,88%. Nilai ini mengindikasikan jika tingkat kemampuan berpikir kreatif para siswa masih rendah. Selanjutnya menurut Gultom et al., (2025) akan tetapi hasil belajar transformasi geometri masih bermasalah, hal tersebut ditandai hasil belajar rendah sebesar 57,3% dengan KKM 70 dibanding dengan prestasi yang dicapai pada pelajaran lainnya sebesar 72% dari KKM sebesar 70. Pembelajaran pada materi transformasi geometri dapat menjadi suatu hal yang sulit bagi pelajar, karena materi ini memiliki konsep yang abstrak dan bersifat konkret (Hartiwi, 2021). Sejalan dengan tes awal yang diselenggarakan oleh peneliti di SMP N 6 Kota Jambi menunjukkan bahwa hasil tes awal yang diberikan peneliti sebanyak 4 soal berpikir kreatif di kelas IX.I masih tergolong rendah dengan presentase 29,64% sehingga belum memenuhi standar kemampuan berpikir kreatif. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara bersama guru selaku pengajar kelas tersebut sehingga didapatkan data bahwa sejumlah siswa menghadapi hambatan dalam mengerti materi geometri.

Faktor yang memberi pengaruh selama aktivitas berasal dari diri siswa itu sendiri dan juga lingkungannya. Salah satu hal yang sangat berpengaruh adalah alat atau media pembelajaran, yang mampu menambah minat siswa dalam belajar, tetapi juga memberikan dampak psikologis positif yang mendorong minat mereka dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. (Falahudin, 2014). Menurut Nurhikmah, (2020) Pendidik mampu menciptakan alat pembelajaran yang baru, menarik, efisien, dan tepat guna untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar. Sebagian besar pendidik di Indonesia masih cenderung menerapkan pembelajaran secara konvensional, yaitu dengan mengandalkan media pembelajaran yang tersedia, seperti buku paket sekolah, tanpa melakukan inovasi atau pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran tersebut. (Pasaribu & Ramalisa, 2020).

E-modul atau modul elektronik didefinisikan sebagai satu dari sekian sumber pembelajaran yang mampu dimanfaatkan untuk mengasah keterampilan berpikir kreatif siswa. Sumber belajar ini dirancang dengan format digital (non-cetak) agar menarik dan interaktif. Seperti halnya modul cetak, e-modul diyakini mampu menarik keaktifan dan kemandirian siswa selama kegiatan belajar, serta memberikan fleksibilitas pada proses pembelajaran. (Haspen & Syafriani, 2021). E-modul harus disusun dengan cara yang terencana, yaitu sesuai dengan sasaran pembelajaran yang ingin diwujudkan, serta mempertimbangkan sifat dan kebutuhan para peserta didik. Oleh karena itu, e-modul bisa menjadi alat yang memfasilitasi pembelajaran mandiri secara maksimal. (Asrizal, 2013). Melalui hal ini, e-modul mampu disimpulkan menjadi bentuk digital dari bahan ajar yang disusun secara teratur berdasarkan kebutuhan siswa, dengan maksud utama untuk mendukung dan mempermudah proses belajar secara mandiri. (Haspen et al., 2021).

Penggunaan pendekatan kontekstual dalam penyajian masalah, yang melibatkan berbagai disiplin ilmu, dapat memperluas wawasan siswa terhadap keterkaitan antara matematika dan bidang ilmu lainnya. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Pendekatan STEM didefinisikan sebagai salah satu strategi pembelajaran yang dianjurkan serta relevan dengan implementasi

Kurikulum 2013, karena mendorong integrasi antardisiplin ilmu secara kontekstual dan aplikatif (Gustiani et al., 2017).

Menurut Torlakson, (2014), Pembelajaran STEM bisa disatukan dengan pengajuan masalah yang relevan serta metode pembelajaran yang realistis, di mana keempat elemen dari STEM ini dapat dimanfaatkan untuk merangsang kreativitas siswa saat menghadapi tantangan kontekstual dalam pembelajaran. Dalam penerapannya, pengetahuan berperan sebagai faktor kunci, sebab pendekatan STEM menggabungkan empat bidang ilmu ke dalam sebuah pembelajaran terpadu yakni sains, teknologi, engineering, dan matematika. (Pasaribu & Ramalisa, 2020).

Pengimplementasian model pembelajaran berguna sebagai pendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif pada proses pembelajaran dengan pendekatan STEM secara alami selaras dengan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). PBL merupakan pendekatan belajar yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam mencari solusi melalui runtutan tahapan metode ilmiah. Pemodelan ini menjadikan siswa untuk mempergunakan wawasan yang dimilikinya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan isu (Syamsidah & Suryani, 2018). Dalam konteks pendidikan modern, PBL memiliki urgensi yang tinggi karena beberapa alasan mendasar. Salah satunya adalah kemampuannya dalam mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan menghadapi masalah nyata, siswa tidak sebatas berfungsi menjadi penerima informasi, namun turut berperan aktif mencari solusi agar motivasi dan keterlibatan mereka selama pembelajaran mengalami peningkatan (Vera et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa PBL mampu memperdalam pemahaman siswa mengenai materi pelajaran dengan mengaitkannya dengan situasi dunia nyata, sehingga siswa lebih mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka pelajari (Mukhlisin, 2023).

Hasil dari studi-studi primer yang telah diseleksi menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran STEM memiliki kemampuan yang sangat besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam konteks matematika (Puspaningrum et al., 2020). Temuan serupa juga diperoleh dari penelitian sebelumnya yang memaparkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berpotensi mengembangkan berbagai aspek pembelajaran, seperti keterampilan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, hasil belajar, prestasi akademik, serta interaksi sosial peserta didik (Abdurrozak et al., 2016). Selain itu, penelitian oleh Ningrum & Marsinun, (2022) Temuan dari sejumlah penelitian yang sudah ada membuktikan jika penggunaan model pembelajaran berbasis permasalahan atau *Problem Based Learning* (PBL), secara teratur mampu memajukan dan melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) juga telah terbukti efektif dalam mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa. Namun, masih terdapat jumlah penelitian yang benar-benar fokus pada mengintegrasikan pendekatan STEM dengan model pembelajaran PBL dalam satu kesatuan strategi pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, tujuan diselenggarakannya penelitian ini guna mengembangkan sebuah e-modul berbasis pendekatan STEM yang terintegrasi dengan model pembelajaran PBL (STEM-PBL). E-modul ini dirancang untuk memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP.

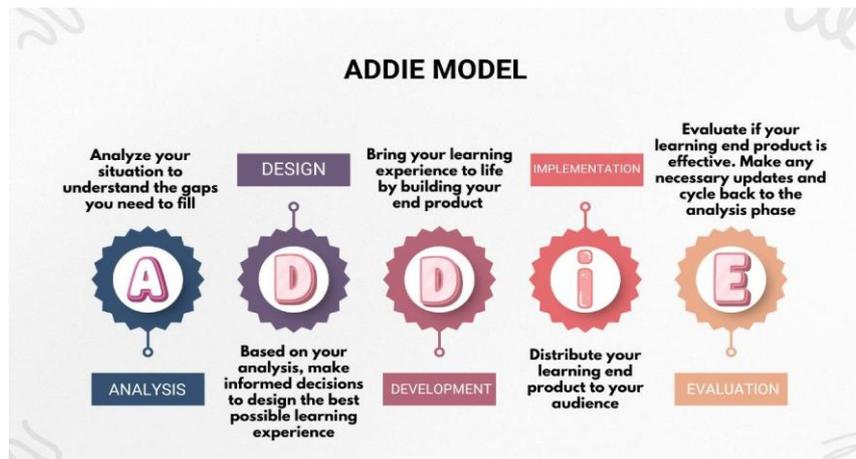
METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE, yang meliputi atas lima tahapan utama: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Andi Rustandi & Rismayanti, 2021).

Subjek penelitian ini meliputi atas guru dan siswa kelas IX di SMP Negeri. 6 Kota Jambi. Pada tahap *one to one*, penelitian menarik keterlibatan seorang guru matematika dari kelas IX.K. Tahap *small group* melibatkan enam siswa dari kelas IX.K, sementara tahap *field test* diikuti oleh 34 siswa dari kelas IX.I. Pemilihan siswa dilakukan atas dasar rekomendasi guru, dengan pengelompokan berdasarkan tingkat kemampuan yang diperoleh dari hasil penilaian harian.

Prosedur Pengembangan

Adapun prosedur pengembangan yang dilakukan menggunakan tahap ADDIE termuat pada gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan ADDIE

Gambar 1 menunjukkan prosedur pengembangan dalam penelitian ini merujuk pada model ADDIE, yang dijabarkan lebih lanjut pada penjelasan berikut.

Pada fase analisis, aktivitas utama yang dilaksanakan meliputi identifikasi kebutuhan akan pengembangan model atau metode pembelajaran yang inovatif, serta kajian terhadap kelayakan dan persyaratan yang diperlukan dalam proses pengembangannya. Tahap desain merupakan proses penyusunan rancangan awal media yang akan diciptakan. Dalam tahap ini, dilakukan perancangan konsep dan konten secara sistematis, yang mencakup tampilan, struktur, serta materi dari produk yang akan dikembangkan. Pada fase pengembangan, rencana yang sebelumnya masih bersifat konsep mulai direalisasikan menjadi sebuah produk nyata yang siap untuk diuji dan diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Pengembangan produk berupa E-Modul berbasis pendekatan STEM-PBL dengan dukungan aplikasi *Flip PDF Corporate*. Selanjutnya, pada tahap implementasi, E-Modul tersebut diterapkan dalam konteks pembelajaran nyata dengan memanfaatkan fitur-fitur dari *Flip PDF Corporate*. Tahap evaluasi dilakukan sebagai bentuk refleksi menyeluruh terhadap seluruh rangkaian proses, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi produk.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan melalui sejumlah metode, yakni observasi, tes, angket, dan wawancara. Instrumen angket yang digunakan pada penelitian ini bisa diakses melalui tautan berikut: <https://bit.ly/LambarAngket>.

Teknik Analisis Data

Berikut sejumlah teknik penganalisisan data pada penelitian ini, yakni:

Analisis data validasi tim ahli

Untuk mengukur data hasil penilaian dari validator, baik ahli materi maupun ahli desain, digunakan skala *Likert* yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian Skala Likert (Ridwan, 2015)

Skor	Kriteria Penilaian
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Tabel 1 merupakan kriteria penilaian skala likert. Untuk menghitung persentase validitas dari e-modul interaktif berbasis STEM-PBL oleh ahli materi dan ahli desain dapat menggunakan rumus untuk mengukur tingkat validitas.

Hasil nilai validitas (V_s) yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validitas E-modul (Ridwan, 2015)

Nilai Validitas	Kriteria
$0\% \leq V_s < 20\%$	Tidak Valid
$20\% \leq V_s < 40\%$	Kurang Valid
$40\% \leq V_s < 60\%$	Cukup Valid
$60\% \leq V_s < 80\%$	Valid
$80\% \leq V_s \leq 100\%$	Sangat Valid

Tabel 2 merupakan kriteria penilaian validitas e-modul ini diperoleh berdasar pada hasil validasi yang dilaksanakan melalui angket penilaian oleh ahli materi dan ahli desain.

Analisis Data Kepraktisan

Untuk menghitung persentase praktikalitas dari e-modul interaktif berbasis STEM-PBL oleh guru dan siswa dapat menggunakan rumus tingkat praktikalitas.

Hasil nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasar pada kriteria yang dicantumkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Praktikalitas E-Modul (Ridwan, 2015)

Nilai Validasi	Kriteria
$0\% \ V_p < 20\%$	Tidak Praktis
$20\% \ V_p < 40\%$	Kurang Praktis
$40\% \ V_p < 60\%$	Cukup Praktis
$60\% \ V_p < 80\%$	Praktis
$80\% \ V_p \leq 100\%$	Sangat Praktis

Tabel 3 merupakan kriteria penilaian praktikalitas e-modul Berdasarkan penilaian praktikalitas yang diberikan oleh pendidik dan siswa.

Analisis Data Keefektivan

Analisis data keefektifan dilakukan melalui angket respons siswa yang menggunakan skala Likert. Data yang didapat selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan rumus untuk menghitung tingkat keefektifan. Hasil nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasar pada kriteria yang dicantumkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Efektivitas E-modul (Ridwan, 2015)

Nilai Validasi	Kriteria
$0\% \ V_e < 20\%$	Tidak Efektif
$20\% \ V_e < 40\%$	Kurang Efektif
$40\% \ V_e < 60\%$	Cukup Efektif
$60\% \ V_e < 80\%$	Efektif
$80\% \ V_e \leq 100\%$	Sangat Efektif

Tabel 4 merupakan kriteria efektivitas e-modul berdasarkan hasil angket efektivitas oleh siswa.

Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berguna sebagai pengukur analisis data keefektifitas melalui tes kemampuan berpikir kreatif siswa. Lalu hasil tes tersebut dihitung menggunakan rumus.

Kriteria tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. kriteria tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa (Mahiuddin et al., 2019)

Interval Nilai	Kriteria
$80 \leq \text{nilai} < 100$	Tinggi
$60 \leq \text{nilai} < 80$	Sedang
$0 \leq \text{nilai} < 60$	Rendah

Tabel 5 merupakan kriteria tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan tes kemampuan berpikir kreatif siswa.

N-Gain

Berguna sebagai penilai seberapa besar kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan telah meningkat, digunakan perhitungan N-Gain. Nilai N-Gain dianalisis berdasar pada kriteria yang termuat dalam tabel di bawah ini.

Selanjutnya, nilai gain yang diperoleh akan dikelompokkan sesuai dengan kriteria yang terdapat dalam tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Penilaian N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - \text{Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N - \text{Gain} < 0,70$	Sedang
$N - \text{Gain} < 0,30$	Rendah

(Sumber: Rizqiyani et al., 2022)

Tabel 6 merupakan kriteria penilaian N-Gain. Untuk melihat kategori Efektivitas sesuai dengan nilai N-Gain yang terdapat dalam tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Efektivitas N-Gain (Rizqiyani et al., 2022)

Interval Persentase N-Gain	Kriteria
Persentase N-Gain < 40%	Tidak Efektif
$40\% \leq \text{Persentase N-Gain} < 55\%$	Kurang Efektif
$55\% \leq \text{Persentase N-Gain} < 75\%$	Cukup Efektif
Persentase N-Gain $\geq 75\%$	Efektif

Tabel 7 merupakan kriteria efektivitas N-Gain berdasarkan perbedaan nilai rata-rata pretest dan posttest.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah E-Modul yang dikembangkan dengan pendekatan STEM-PBL yang dirancang untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif pada siswa sekolah menengah pertama. Dalam proses pengembangannya, produk ini melalui serangkaian tahapan sistematis yang mengacu pada model ADDIE terdapat lima tahapan meliputi atas: Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), Evaluasi (*Evaluation*).

Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis, ditemukan permasalahan berupa rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir secara kreatif. Informasi ini diambil dari hasil tes awal (pretest) yang dilaksanakan oleh peneliti sebagai pengukur tingkat kemampuan berpikir secara kreatif siswa. Menurut wawancara bersama guru pada saat setelah melakukan *pretest*, didapat bahwa siswa merasa kurang bersemangat, dikarenakan Media ajar yang dipergunakan masih buku cetak sehingga menurut wawancara Bersama dengan siswa, buku cetak sering dianggap kurang menarik dan cenderung monoton dalam penyajiannya, sehingga siswa sering kehilangan minat belajar dan mengalami hambatan dalam memahami materi.

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti memandang perlu dilakukan suatu inovasi sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Menurut penelitian yang diselenggarakan oleh Andini & Retno Winarti, (2022) menunjukkan bahwa E-Modul Berbasis STEM-PBL yang diterapkan dalam pelajaran akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Melalui demikian, peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa Pengembangan e-modul ini dirancang untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP melalui penggunaan pendekatan STEM-PBL.

Tahap Perancangan (*Design*)

Rancangan E-Modul pada tahap ini mulai dijalankan sesuai dengan rancangan pada storyboard, peneliti menggunakan aplikasi canva dalam merancang desain, menggunakan animasi yang mendukung pembelajaran, gambar ilustrasi, background, font huruf, warna, dan susunan pada E-Modul namun masih bersifat sementara dikarenakan ada tahapan perbaikan sesuai dengan masukan dari tim ahli guna menghasilkan sebuah produk yang sesuai dengan kegiatan belajar-mengajar. Rancangan e-modul dapat dijangkau melalui tautan berikut ini: <https://bit.ly/DesainAwalE-Modul>

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini mencakup beberapa bagian proses untuk mengukur dan mengevaluasi tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan dari E-Modul yang telah dirancang. Berikut runtutan tahapan yang dilaksanakan peneliti pada proses pengembangan, yakni:

Uji Validitas

Validitas Materi

Tahap validasi materi dilakukan dengan memberikan angket sebagai alat ukur penilaian dan masukkan oleh ahli materi. Aspek penilaian materi adalah kesesuaian materi, kelayakan isi, kesesuaian bahasa, keefektifan penyajian, pendukung penyajian, dan aspek sintak dari PBL (*Problem Based Learning*) dengan 27 butir pertanyaan. Hasil pemeriksaan validasi materi oleh ahli materi termuat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Validasi Materi oleh Ahli Materi

Validator	No	Indikator Penilaian	Jumlah skor yang diperoleh	Presentase (%)
Ahli Materi	1	Kelayakan Isi (Konten)	90	81,81%
	2	Kebahasaan	35	87,5%
	3	Kelayakan Komponen (Konstruk)	57	81,42%
	4	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	43	86%
		Hasil Akhir	225	84,18%
		Kriteria		Valid

Tabel 8 merupakan hasil penilaian terhadap validasi materi e-modul yang dilakukan oleh ahli materi. Hasil presentase validasi materi oleh ahli materi memperoleh presentase 84,18% dan termasuk dalam kategori "Valid" sehingga hasil pengembangan E-Modul layak digunakan pada penelitian peneliti dengan revisi. Selanjutnya peneliti akan merevisi E-Modul sesuai dengan komentar dan saran sebagai berikut:

Validasi Desain

Tahap validasi desain dilakukan dengan mengeluarkan angket sebagai alat ukur penilaian dan masukkan oleh ahli desain. Aspek penilaian desain adalah tampilan penulisan, tampilan fisik dan karakteristik E-Modul dengan 19 butir pertanyaan. Hasil validasi materi oleh ahli materi termuat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Validasi Desain oleh Ahli Desain

Validator	No	Indikator Penilaian	Jumlah skor yang diperoleh	Presentase (%)
Ahli Desain	1	Tampilan Penulisan	40	80%
	2	Tampilan Fisik	41	82%
	3	Karakter Modul	73	81,1%
		Hasil Akhir	154	81,03%
		Kriteria		Valid

Tabel 9 merupakan hasil penilaian desain e-modul yang dinilai oleh ahli desain. presentase validasi desain oleh ahli desain memperoleh presentase 81,03% dan termasuk dalam kategori "Sangat Valid", sehingga desain E-Modul sudah sesuai untuk digunakan pada penelitian peneliti. Selanjutnya peneliti akan merevisi E-Modul sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan pada angket. Pada angket, terdapat saran dari ahli desain yaitu:

Uji Praktikalitas

Uji Coba Perorangan (*One-to-One Trial*)

Tahap Uji Coba Perorangan (*One-to-One Trial*) dilakukan dengan memberikan angket sebagai alat ukur penilaian praktikalitas oleh guru pengampu mata pelajaran matematika untuk menilai apakah E-Modul yang telah disusun oleh peneliti sudah tergolong praktis untuk digunakan sebelum E-Modul tersebut di uji coba kepada siswa. Hasil angket praktikalitas yang dilakukan guru dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Praktikalitas Oleh Guru

Validator	No	Indikator Penilaian	Jumlah skor yang diperoleh	Presentase (%)
Hasil Angket Kepraktisan (Guru)	1	Kemudahan Penggunaan	53	96,3%
	2	Efisiensi Waktu	19	95%
	3	Fungsi Modul	10	100%
Hasil Akhir			82	97,1%
Kriteria			Sangat Praktis	

Tabel 10 merupakan hasil penilaian praktikalitas yang dinilai oleh salah satu guru matematika. Hasil Persentase angket praktikalitas oleh guru matematika di SMP N 6 Kota Jambi memperoleh persentase 97,1% yang termasuk dalam kategori **“Sangat praktis”**. Sehingga E-Modul sudah sesuai untuk digunakan pada penelitian peneliti. Selanjutnya peneliti akan merevisi E-Modul sesuai dengan masukan dan rekomendasi yang diberikan pada angket sebagai:

Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Trial*)

Tahap Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Trial*) dilakukan dengan memberikan angket sebagai alat ukur penilaian praktikalitas oleh siswa yang terklasifikasi kategori rendah, sedang dan tinggi dikelas. Aspek penilaian praktikalitas E-Modul oleh siswa adalah Kemudahan Penggunaan, Efisiensi Waktu dan Fungsi E-Modul dengan 17 butir pertanyaan. Hasil angket praktikalitas siswa dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Praktikalitas Oleh Siswa

Validator	No	Indikator Penilaian	Jumlah skor yang diperoleh	Presentase (%)
Hasil Angket Kepraktisan (Siswa)	1	Kemudahan Penggunaan	275	83,3%
	2	Efisiensi Waktu	94	78,3%
	3	Fungsi Modul	48	80%
Hasil Akhir			417	80,53%
Kriteria			Praktis	

Tabel 11 merupakan hasil penilaian praktikalitas yang di nilai oleh 6 siswa. persentase angket praktikalitas oleh siswa memperoleh persentase 80,53% dan tergolong dalam klasifikasi **“Sangat praktis”**. Sehingga desain E-Modul yang disusun sudah sesuai untuk digunakan pada penelitian peneliti. Selanjutnya peneliti akan merevisi E-Modul sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan pada angket.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Uji efektifitas

Uji Coba Lapangan (*Field Trip*)

Peneliti melaksanakan uji coba lapangan di kelas yang beranggotakan 34 siswa. Proses pembelajaran menggunakan E-Modul Berbasis STEM-PBL dilakukan sebanyak 6 pertemuan, Rinciannya adalah satu sesi di mana siswa diminta untuk melaksanakan pretest, diikuti dengan empat sesi pembelajaran yang menggunakan E-Modul berbasis STEM-PBL, dan satu sesi terakhir untuk mengerjakan tes kemampuan berpikir kreatif (*posttest*). Setelah itu, peneliti akan memberikan angket untuk mengevaluasi respon siswa.



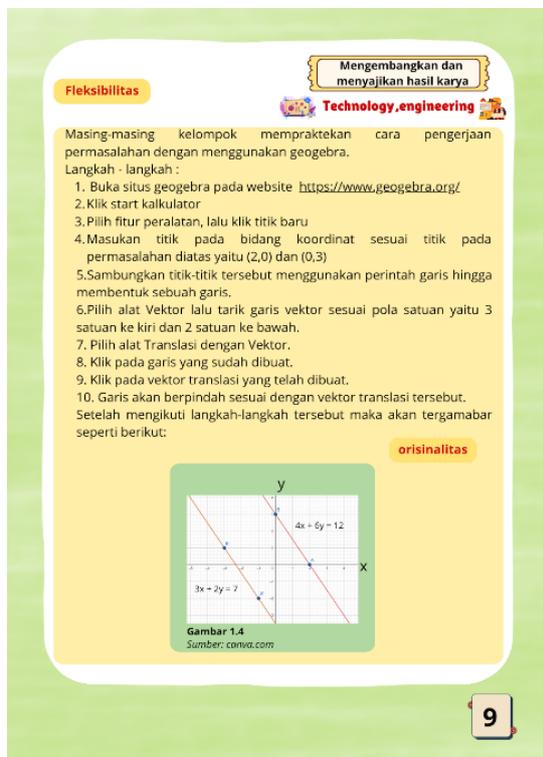
(a)



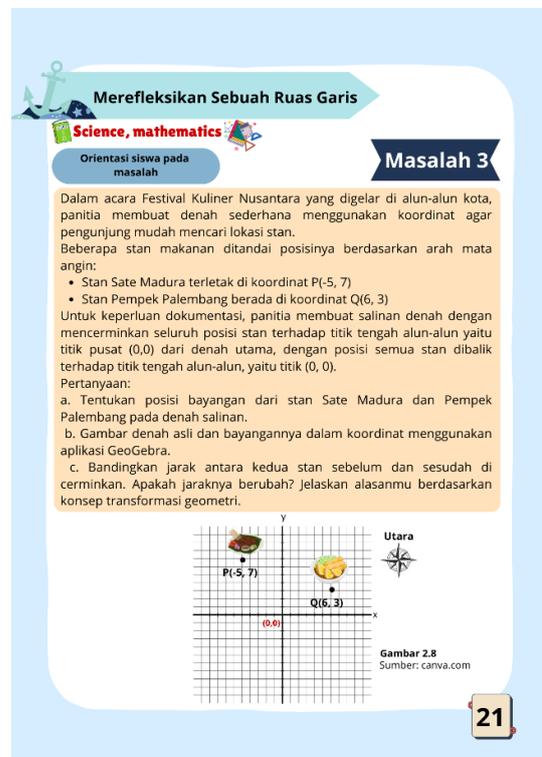
(b)

Gambar 2. Siswa sedang melakukan pembelajaran menggunakan E-Modul

Pada gambar 2 terlihat siswa sedang melakukan pembelajaran menggunakan E-Modul yang didasarkan berbasis STEM-PBL Pada gambar 2 (a) peneliti sedang memperlihatkan cara kerja dari sebuah situs geogebra yang merupakan salah satu penerapan pembelajaran STEM dalam E-Modul Pada gambar 2 (b) memperlihatkan siswa sedang melakukan pembelajaran menggunakan e-modul pada materi refleksi. Berikut tampilan e-modul yang memperlihatkan penerapan STEM dalam e-modul.



(a)



(b)

Gambar 3. Halaman e-modul yang menunjukkan penerapan STEM

Gambar 3 merupakan halaman pada e-modul yang menunjukkan penerapan STEM dalam dilaksanakan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penerapan ini terdapat di setiap permasalahan yang ada pada materi translasi, refleksi, rotasi maupun dilatasi.

Selanjutnya, berikut merupakan hasil efektifitas e-modul.

Tabel 12. Hasil Efektifitas Respon Siswa

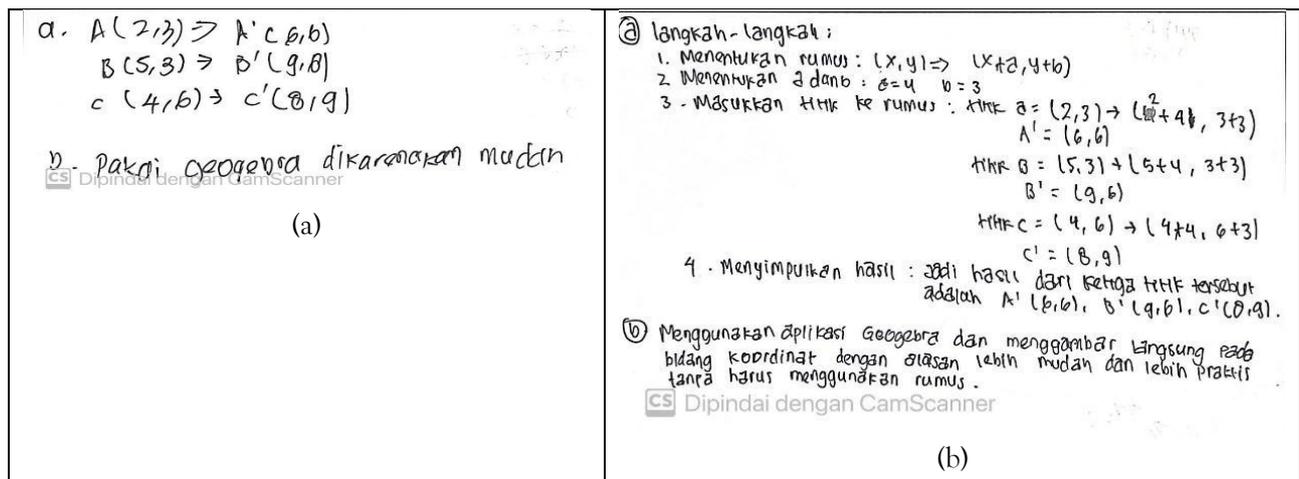
Validator	No	Indikator Penilaian	Jumlah skor yang diperoleh	Presentase (%)
Hasil Angket Efektifitas	1	Isi	1026	86,21%
	2	Kebahasaan	159	93,52%
	3	Keefektifitas dan fungsi e-modul	1734	72,85%
Hasil Akhir			2919	84,19%
Kriteria			Sangat Efektif	

Tabel 12 merupakan hasil penilaian efektifitas yang dinilai oleh 34 siswa. Setelah mengisi angket efektifitas e-modul, siswa diberikan tes akhir (post test) berpikir kreatif yang memuat 4 butir soal dengan materi Transformasi Geometri. Tujuan dari ini adalah untuk menilai keterampilan berpikir kreatif setelah menggunakan e-modul. Berikut merupakan salah satu soal berpikir kreatif.

1. Sekelompok siswa SMP sedang mengikuti kegiatan *orientasi lapangan* di taman kota. Berapa kelompok siswa berpecah mengunjungi tiga pos yang sudah ditentukan:
 - Pos A berada di dekat pintu masuk utama taman (koordinat 2, 3),
 - Pos B terletak di lapangan basket (koordinat 5, 3),
 - Pos C berada di dekat menara pandang (koordinat 4, 6)
 Setelah berhasil menyelesaikan rute ke tiga pos tersebut, guru pembimbing meminta mereka untuk menuju ke **area istirahat**, yaitu gazebo yang letaknya **4 meter ke timur (kanan)** dan **3 meter ke utara (atas)** dari ketiga pos tersebut.
 - a. Tentukan koordinat baru (bayangan) dari Pos A, B, dan C setelah mereka berpindah ke arah gazebo. Jelaskan langkah-langkahnya!
 - b. Jika ingin melakukan translasi tanpa menggunakan rumus translasi. Bagaimana cara yang kalian dapat gunakan? (buatkan 2 cara penyelesaiannya) dan berikan alasan mengapa menggunakan cara tersebut!

Gambar 4. Soal posttest pada materi translasi

Gambar 4 merupakan soal berpikir kreatif terkait translasi yang terdapat pada post test. Pada soal tersebut menjelaskan tentang materi translasi dimana permasalahan tersebut siswa diminta untuk menentukan bayangan baru (translasi) serta memberikan langkah-langkahnya dan siswa diminta untuk menentukan cara berbeda untuk menentukan translasi tanpa menggunakan rumus translasi. Jawaban yang diberikan oleh siswa termuat pada gambar berikut:



Gambar 5. jawaban siswa posttest pada materi translasi

Gambar 5 menunjukkan jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual terkait translasi. Pada gambar 5 (a) terlihat pada bagian a siswa hanya memberikan jawaban tanpa memberikan langkah-langkah sehingga siswa belum bisa memenuhi beberapa indikator berpikir kreatif. Sementara itu pada gambar 5 (b) pada bagian a siswa memberikan jawaban dengan menggunakan langkah-langkah sehingga jawaban yang diberikan menunjukkan bahwa siswa lebih memahami materi. Pada gambar 5 (a) terlihat pada jawaban siswa bagian b siswa hanya memberikan satu cara dan kurangnya penjelasan saat memberikan alasan. Sementara itu pada gambar 5 (b) terlihat jawaban siswa pada bagian b siswa tersebut memberikan 2 cara yang berbeda dan memberikan penjelasan alasan yang cukup jelas sehingga jawaban yang diberikan menunjukkan bahwa siswa e-modul yang telah dipelajari. Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa tersebut telah memenuhi beberapa indikator berpikir kreatif. Pertama, *fluency* terlihat dari bagaimana siswa dapat menentukan langkah atau rumus yang akan diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan. Kedua, *elaborasi* terlihat dari siswa menjawab secara rinci, dapat dilihat dari permasalahan diatas siswa dapat menjawab secara rinci mengenai langkah-langkah penyelesaian masalah. Ketiga, *flexibility* terlihat dari siswa menjawab cara yang berbeda dalam penyelesaian masalah. Keempat *originalitas* terlihat dari siswa menjawab dengan jawaban yang unik atau tidak biasa seperti dengan cara menggunakan aplikasi geogebra.

Berikut adalah hasil perhitungan N-Gain pretest dan post test kemampuan berpikir kreatif:

Tabel 13. Hasil perhitungan N-Gain

No	Instrumen	Rata-Rata Pretest	Rata-Rata Posttest	N-Gain
1	Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	29,64	74,31	0,6348
				N-Gain (%)
				63,48%
				Kriteria
				Sedang

Tabel 13 merupakan hasil perhitungan N-Gain yang mendapatkan presentase sebesar 63,48% yang termasuk kategori “sedang”. Hasil ini membuktikan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pasca mengaplikasikan e-modul pada kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, mengacu pada hasil angket dan tes kemampuan berpikir kreatif, e-modul yang dikembangkan dinilai mampu mencapai tujuan pembelajaran

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap Evaluasi bertujuan untuk menghasilkan E-Modul yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Setiap tahapan dalam proses pengembangan dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah sistematis dalam model ADDIE. Pada Analisis, evaluasi yang dilakukan peneliti setelah melakukan wawancara mengenai media pembelajaran berupa buku cetak yang digunakan cenderung monoton dan dinilai kurang menarik adalah peneliti merancang sebuah media belajar yang dirancang secara inovatif dan efisien berdasarkan kebutuhan siswa yaitu E-Modul berbasis STEM-PBL. Pada tahap desain, evaluasi dilakukan oleh peneliti dengan merevisi E-Modul berdasarkan masukan dan saran yang diperoleh melalui diskusi dengan dosen pembimbing. Pada pengembangan, peneliti mulai menyusun E-Modul sesuai dengan rancangan desain peneliti pada tahapan sebelumnya. Pada tahap implementasi, evaluasi dilakukan oleh peneliti dengan memastikan penyampaian materi pembelajaran sesuai dengan perencanaan, guna menghindari kesalahpahaman serta menjamin bahwa proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan modul ajar dan desain pembelajaran yang telah disusun sebelumnya.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa e-modul pembelajaran berbasis pendekatan STEM-PBL yang dirancang mempunyai tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas tinggi. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa e-modul tersebut mampu mendukung secara optimal pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa pada jenjang SMP. Pengembangan modul sebagai salah satu sumber pembelajaran yang didukung oleh temuan dalam penelitian yang dilaksanakan Ariawan et al., (2019) Penelitian tersebut menyatakan bahwa penerapan modul elektronik interaktif berdampak positif yang mengindikasikan jika ia meningkatkan hasil belajar para siswa. Hastari et al., (2019) juga mengemukakan bahwa penggunaan e-modul secara efektif mampu meningkatkan aktivitas belajar, motivasi belajar, dan memberikan pengaruh baik terhadap peningkatan prestasi akademik siswa. Keberadaan modul elektronik diharapkan dapat membuat proses pembelajaran dilakukan dengan lebih efektif dan efisien, serta mendorong terjadinya interaksi yang optimal antara pendidik dan siswa. Cara ini mempermudah siswa dalam menguasai materi pembelajaran sehingga hasil belajarnya akan meningkat. (Imansari & Sunaryantiningih, 2017).

Lebih lanjut, penelitian Ariskasari, (2019) mengindikasikan bahwa penerapan modul dalam kegiatan pembelajaran mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap proses belajar mengajar, serta mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kreatif dalam konteks matematis. Pernyataan ini selaras pada pandangan yang diungkapkan oleh Elvistoni et al., (2024) E-modul sebagai perangkat pembelajaran inovatif dapat menjadi solusi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Kemampuan berpikir kreatif dikatakan tercapai apabila siswa menunjukkan pemenuhan terhadap keempat indikator berpikir kreatif matematis. Untuk mendukung hal ini, diperlukan sebuah model pembelajaran yang mendorong kolaborasi antarsiswa dalam kelompok, sehingga mereka dapat saling bertukar ide selama proses berpikir kreatif terjadi. (Happy & Widjajanti, 2014). Model Problem Based Learning (PBL) menjadi satu dari sekian pendekatan pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. (septian & Rzukiandi, 2017).

Salah satu upaya untuk mengkolaborasikan model Problem Based Learning (PBL) melalui pendekatan pembelajaran adalah melalui pengembangan bahan ajar atau media pembelajaran, seperti video, yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Penerapan bahan ajar berbasis STEM ini dilakukan dalam konteks pembelajaran yang menerapkan model PBL sebagai kerangka utama. (Vistara et al., 2022). Selaras pada pengkajian oleh Noviyani et al., (2022) pengintegrasian model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis pendekatan STEM diyakini mampu mengoptimalkan pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Siswa bukan

hanya diarahkan untuk melaksanakan persoalan matematika semata, bahkan juga didorong untuk memanfaatkan pengetahuan lintas disiplin yang tercakup dalam pendekatan STEM, sehingga kemampuan berpikir kreatif mereka mampu bertumbuh secara optimal. (Vistara et al., 2022).

SIMPULAN

E-Modul berbasis STEM-PBL ini dikembangkan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Hasil validasi menunjukkan bahwa kevalidan materi mencapai 84,18% dan kevalidan desain sebesar 81,03%, yang keduanya termasuk dalam kategori “sangat valid.” Hal ini membuktikan bahwa susunan e-modul sudah selaras pada pendekatan STEM dan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), serta dirancang sebagai media peningkat kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan uji praktikalitas, diperoleh persentase sebesar 97,1% dari guru dan 80,53% dari siswa, yang keduanya termasuk dalam kategori “sangat praktis.” Mengindikasikan jika e-modul sudah mencapai aspek kemudahan penggunaan dan efisiensi dalam proses pembelajaran. Sementara itu, hasil uji keefektifan menunjukkan persentase sebesar 84,19% dengan kategori “sangat efektif,” di mana ini mengindikasikan e-modul layak dipergunakan pada proses pembelajaran. Ini diperkuat oleh hasil penganalisan data pretest dan posttest kemampuan berpikir kreatif siswa, yang menunjukkan kemajuan yang jelas dari nilai rata-rata pretest sebesar 28,38 menjadi 73,64 pada posttest. Nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 0,6319 atau 63,19% termasuk dalam kategori “sedang.” Temuan ini membuktikan bahwa e-modul memiliki efektivitas tinggi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Diharapkan penelitian selanjutnya mampu mengembangkan e-modul serupa pada materi pelajaran lain atau di jenjang pendidikan yang berbeda, guna menguji efektivitas pendekatan STEM-PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif secara lebih luas dan mendalam..

Daftar Pustaka

- Andi Rustandi, & Rismayanti. (2021). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Amin, M., & Ibrahim, M. (2022). Meta analisis: keefektifan stem terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 248–262. <https://doi.org/10.37058/jarme.v4i2.4844>
- Samudera, W., Aini, A., & Mariana, S. (2023). Profil kemampuan berpikir kreatif anak. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Al-Amin*, 2(1), 99–109. <https://doi.org/10.54723/ejpgmi.v2i1.46>
- Klau, Y. E., Garak, S., & Samo, D. (2022). Kajian kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama pada materi geometri. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–11.
- Nasution, P. R., Surya, E., & Syahputra, E. (2022). Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa pada pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional di smpn 4 padangsidempuan. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Haspen, C. D. T., & Syafriani, S. (2020). Validitas e-module fisika sma berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 5(1), artikel 548. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/548>
- Asrizal. (2013). Penyusunan modul pembelajaran yang sistematis dan sesuai karakteristik siswa. Dalam Daryanto (Ed.), *Menyiapkan perangkat pembelajaran: Modul, silabus, RPP dan penilaian* (hlm. 55–65). Yogyakarta: Gava Media.
- Pasaribu, V., & Ramalisa, K. (2020). Pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 33–41. <https://doi.org/10.36706/jippf.v7i1.10976>
- Vera, R., Mulyasa, E., & Rahayu, S. (2020). Implementasi model problem based learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 635–643. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i4.29217>

- Erawati, N. K., Purwati, N. K. R., & Saraswati, I. D. A. P. D. (2022). Pengembangan e-modul logika matematika dengan heyzine untuk menunjang pembelajaran di smk. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 8(2), 71–80. <https://doi.org/10.33474/jpm.v8i2.16245>
- Febrianingsih, F. (2022). Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematis Mosharafa : *Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 119–130.
- Ferdiani, R. D., & Pranyata, Y. (2022). E – modul berbasis stem pbjl untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif selama pandemi covid -19. *aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1875. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5141>
- Hasanah, M., Supeno, S., & Wahyuni, D. (2023). Pengembangan e-modul berbasis flip pdf professional untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran ipa. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(1), 44–58. <https://doi.org/10.21093/twt.v10i1.5424>
- Haspen, C. D. T., Syafriani, S., & Ramli, R. (2021). Validitas e-modul fisika sma berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 95–101. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/548>
- Hikmah, M. S., Sugiman, & Munahefi, D. N. (2024). Penerapan stem dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah. *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 944–950. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3051>
- Huliatunisa, Y., Wibisana, E., & Hariyani, L. (2020). Analisis kemampuan berfikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. *Indonesian Journal of Elementary Education (IJOEE)*, 1(1), 56–65. <https://doi.org/10.31000/ijoe.v1i1.2567>
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan e-modul dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Siregar, H. M. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis materi lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 497–507. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2379>
- Sriwindari, W., Asih, T., & Noor, R. (2022). Pengembangan e- modul berbasis pjbl (project based learning) materi daur ulang limbah untuk mengembangkan berfikir kreatif siswa kelas x sma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 12–20.
- Susanti, E. D., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan e-modul berbasis flip pdf corporate pada materi luas dan volume bola. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37–46. <https://doi.org/10.32938/jpm.v3i1.1275>
- Utari, W. M., Gunada, I. W., Makhrus, M., & Kosim, K. (2023). Pengembangan e-modul pembelajaran fisika model problem based learning berbasis flipbook untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2724–2734. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1822>
- Vistara, M. F., Wijayanti, K., & Rochmad, R. (2022). Pertumbuhan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa smp dengan model problem-based learning melalui stem. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(3), 493. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i3.6881>
- Yanindah, A. T. C., & Ratu, N. (2021). Pengembangan e-modul sugar berbasis android. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 607–622. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.445>
- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model problem based learning dengan pendekatan stem terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3, 962–967. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID>