



PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS STEAM MATERI PLSV UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Dinda Ayu Setyaningrum¹, Husni Sabil², Ade Kumalasari³

Universitas Jambi^{1,2,3}

dindasetyaning671@gmail.com

Received: 18 Februari 2024

Accepted: 14 Mei 2024

Published : 7 Juni 2024

Abstract

This research is a type of development research that aims to: a) produce STEAM-based interactive e-modules to improve students' mathematical problem solving skills, and b) describe the quality of STEAM-based interactive e-modules to improve students' mathematical problem solving skills. The research method used is the research and development method. The development model used uses the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, evaluation). This research was carried out at MTs Jambi City Laboratory. The object of this research is the STEAM-Based Interactive E-Module PLSV Material. Data collection techniques in this study used observation, interviews, questionnaires, and documentation. Data analysis techniques are carried out by conducting validity tests (material validation and design validation), practicality (individual tests and small group tests), and effectiveness (student responses and student mathematical problem solving ability test results). The results of this study are products in the form of STEAM-Based Interactive E-Modules PLSV material with validity test results on material validation 81% (very valid) and design validation 85% (very valid), practicality test results on individual practicality 92% (very practical) and small group practicality 85.4% (very practical), as well as effectiveness tests on student responses 83.7 (very effective) and student mathematical problem solving ability test results 66.81% (quite effective).

Keywords: *interactive e-modules, steam, PLSV, and mathematical problem solving capabilities*

Abstrak

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk: a) menghasilkan e-modul interaktif berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan b) mendeskripsikan kualitas e-modul interaktif berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. 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 MTs Laboratorium Kota Jambi. Objek penelitian ini adalah E-Modul Interaktif Berbasis STEAM Materi PLSV. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang dilakukan dengan melakukan uji validitas (validasi materi dan validasi desain), praktikalitas (uji perorangan dan uji kelompok kecil), dan efektivitas (respon siswa dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa). Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIIA MTs Laboratorium Kota Jambi. Hasil penelitian ini adalah produk berupa E-Modul Interaktif Berbasis STEAM Materi PLSV dengan hasil uji validitas pada validasi materi 81% (sangat valid) dan validasi desain 85% (sangat valid), hasil uji praktikalitas pada praktikalitas perorangan 92% (sangat praktis) dan praktikalitas kelompok kecil 85,4% (sangat praktis), serta uji efektivitas pada respon siswa 83,7 (sangat efektif) dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa 66,81% (cukup efektif).

Kata Kunci: *e-modul interaktif, steam, PLSV, dan kemampuan pemecahan masalah matematis*

Sitasi artikel ini:

Setyaningrum, D. A., Sabil, H. & Kumalasari, A. (2024). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis STEAM Materi PLSV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5 (1), 117-127.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sarana untuk memperbaiki kualitas generasi suatu bangsa (Febriyanti & Ain, 2021). Pendidikan adalah usaha manusia untuk memperluas pengetahuan dengan tujuan membentuk nilai perilaku dan sikap (Rahmatin et al., 2019). Melalui pendidikan akan terjadi suatu proses pendewasaan diri sehingga di dalam pengambilan keputusan terhadap berbagai masalah yang dihadapi akan selalu disertai dengan rasa tanggung jawab yang tinggi sehingga terdapat mata pelajaran yang mempunyai peran penting dalam pendidikan yaitu pembelajaran matematika (Akbar et al., 2018). Matematika merupakan salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk memaksimalkan kemampuan menghitung, mengukur, dan menerapkan rumus-rumus matematika pada kegiatan sehari-hari (Anggraeni et al., 2020). Pada dasarnya matematika dapat digunakan untuk mengembangkan cara berfikir, mengembangkan objek yang bersifat abstrak, yang memiliki aturan-aturan tertentu, dan diterapkan untuk memudahkan kita dalam memecahkan suatu masalah, sehingga matematika memiliki tujuan yaitu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa baik masalah berupa teori maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan matematika dalam pemecahannya (Arista et al., 2023). Hal ini sejalan dengan pendapat (Fitria et al., 2018), beliau menjelaskan bahwa tujuan tertinggi pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah matematis.

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah suatu kemampuan yang dimiliki siswa dalam memahami, menganalisis, merencanakan dan menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan aplikasi didalam kehidupan sehari-hari (Umayah et al., 2019). Umayah et al. (2019) berpendapat, bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki siswa pada saat belajar matematika merupakan suatu modal utama dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi melalui tahapan-tahapan pemecahan masalah. Tahapan-tahapan tersebut sangat diperlukan dalam setiap proses penyelesaian masalah matematika, salah satu materinya adalah PLSV (Juliandini & Munandar, 2022). PLSV adalah salah satu materi yang diajarkan pada siswa kelas VII SMP/MTs dan merupakan lanjutan dari materi Aljabar (Hidayah & Prayitno, 2023). Materi ini merupakan suatu persamaan yang memiliki satu variabel saja dan variabelnya berpangkat paling tinggi satu. Untuk menyelesaikan persoalan PLSV agar mendapatkan himpunan penyelesaiannya diperlukan kemampuan pemecahan masalah (Juliandini & Munandar, 2022). Banyak siswa yang belum bisa menerapkan tahapan pemecahan masalah, seperti memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali proses serta hasil bahkan banyak mengandalkan rumus yang praktis (Nuraeni et al., 2020). Peneliti juga mendapatkan hal yang sama, dimana dari hasil observasi yang telah peneliti lakukan di MTs Laboratorium Kota Jambi peneliti membuat suatu tes untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dari hasil jawaban siswa pada saat observasi awal terlihat siswa kesulitan dalam membuat model matematika dari suatu masalah, selain itu siswa masih kebingungan dalam menerapkan solusi yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal, serta siswa belum mampu memeriksa kebenaran dari hasil pengerjaannya.

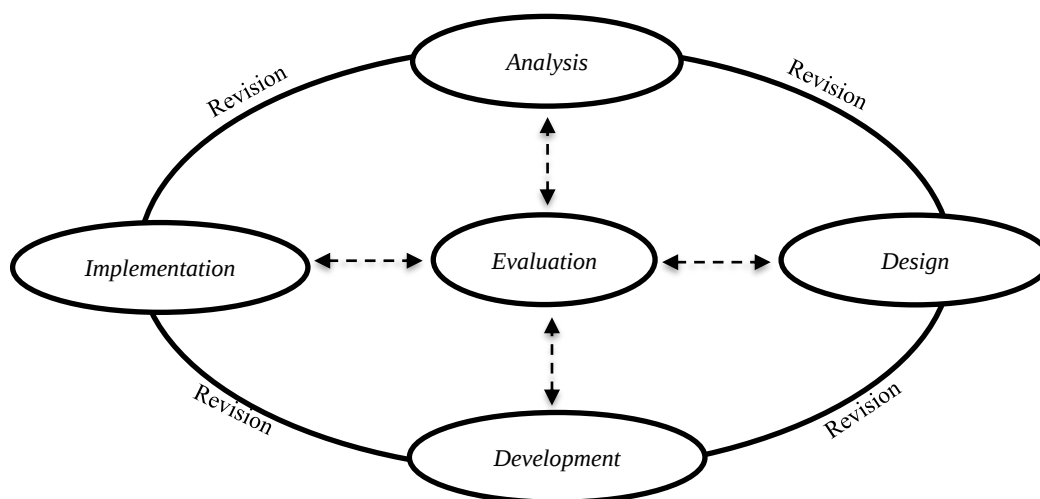
Berdasarkan uraian diatas, terlihat masih banyak siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang masih tergolong rendah. Maka dibutuhkannya pembaruan bahan ajar interaktif yang menarik dan dapat memotivasi siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Bahan ajar interaktif yang digunakan juga harus bisa menarik minat siswa dan mempermudah siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan berdasarkan kemampuan masing-masing siswa. Bahan ajar adalah salah satu perangkat pembelajaran yang sangat penting. Bahan ajar merupakan seperangkat fakta, konsep, prinsip, prosedur dan generalisasi yang dirancang secara khusus untuk mempermudah proses pembelajaran (Febriyanti & Ain, 2021). Menurut Herawati & Muhtadi (2020), suatu bahan ajar perlu dikembangkan untuk meningkatkan minat siswa, salah satunya yaitu dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu bahan ajar interaktif. Herawati & Muhtadi (2018), berpendapat elektronik modul atau sering disingkat dengan e-modul adalah sebuah modul dalam bentuk digital, yang berisikan dari teks, gambar dan materi elektronik digital disertai dengan simulasi yang layak digunakan dalam pembelajaran sehingga e-modul dinilai lebih inovatif karena menyajikan materi secara lengkap, apalagi saat ini siswa sering membuka *handphone* dari pada buku. Menurut Wirawan et al. (2022), bahan ajar modul akan lebih efektif bila menggunakan sebuah model ataupun pendekatan dalam pembuatannya, yaitu dengan menambahkan pendekatan STEAM yang berkaitan dengan teknologi dalam pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung modul

Pendekatan STEAM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memuat lima bidang ilmu pengetahuan, Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Teknik (*Engineering*), Seni/keindahan (*Art*), dan matematika (*Mathematics*) (Hadinugrahaningsih et al., 2017). Mabsutsah & Yushardi (2022), juga berpendapat STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk memperluas pengetahuan dalam mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk berkembang di zaman sekarang, seperti kemampuan pemecahan masalah, salah satunya yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis. Oleh sebab itu, dalam

pengembangan kemampuan siswa yang diimbangi dengan kemampuan kreativitas siswa, sangat dibutuhkan implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika di sekolah (Nurhikmayati, 2019).

METODE PENELITIAN

Untuk mengembangkan e-modul interaktif diperlukan suatu metode, pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Adapun model pengembangan yang akan digunakan untuk mengembangkan produk berupa e-modul interaktif adalah model ADDIE. Adapun langkah-langkah dalam pengembangan dengan model ADDIE menurut Branch (2009), yaitu: *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, *evaluation* dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Modifikasi Pengembangan Model ADDIE

Pada tahap *analysis* peneliti melakukan identifikasi kemungkinan penyebab dari kesenjangan yang terjadi. Tahap ini berisikan kegiatan untuk menganalisis kurikulum yang digunakan, memvalidasi kesenjangan kinerja yang terjadi, menetapkan tujuan penelitian, analisis kebutuhan dan karakteristik siswa, analisis sumber daya yang tersedia, serta membuat rencana kerja. Setelah tahap analisis, dilanjutkan dengan tahap *design*. Menurut Branch, (2009) “*The purpose of the Design phase is to verify the desired performances and appropriate testing methods*” yaitu pada tahap ini bertujuan untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang tepat. Tahap *development* pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul interaktif berbasis STEAM yang telah dirancang sebelumnya menjadi produk siap pakai. Menurut Rusdi, (2018) prototipe yang telah dihasilkan dapat dilakukan melalui beberapa tahap yaitu validasi ahli dan validasi praktisi. Selanjutnya tahap *implementation*. Menurut Branch, (2009) “*The purpose of the Implement phase is to prepare the learning environment and engage the students*” menjelaskan tujuan pada tahap implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan siswa. Sehingga pada tahap ini produk yang telah direvisi dan dinyatakan layak oleh tim ahli siap untuk diujicobakan. Dilanjutkan dengan tahap *evaluation*, dimana menurut Branch, (2009) “*The purpose of the Evaluate phase is to assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation*” menjelaskan tujuan tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses instruksional, baik sebelum maupun sesudah implementasi. Tahap evaluasi yang akan dilakukan meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif ialah evaluasi yang dilakukan pada masing-masing tahapan yakni tahap *analysis*, *design*, dan *development*, sedangkan evaluasi sumatif merupakan evaluasi yang dilakukan pada akhir program untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk melihat kualitas e-modul interaktif berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Jenis data pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian ini, data kualitatif yang diperoleh berupa hasil keterlaksanaan proses pembelajaran yang ditandai dengan lembar observasi aktivitas siswa, wawancara terstruktur, saran dari tim ahli yang berperan dalam memvalidasi instrumen, desain e-modul interaktif dan materi e-modul interaktif, angket saran pendidik serta saran siswa dalam perbaikan e-modul interaktif. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket dan tes hasil belajar, yang mana setiap instrumen

yang digunakan akan dilakukan validasi instrumen terlebih dahulu, angket yang telah disiapkan akan diberikan kepada ahli materi, ahli desain, guru bidang studi matematika dan siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

No.	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Angket Validasi desain e-modul interaktif b. Angket Validasi materi e-modul interaktif
2	Praktis	a. Angket kepraktisan e-modul interaktif (pendididk) b. Angket praktikalitas e-modul interaktif (siswa)
3	Evektif	a. Angket respon siswa b. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis

(Lestari, 2013)

Setelah memperoleh data maka data tersebut dipertimbangkan, di analisis dan diolah secara keseluruhan. Teknik analisis data dilakukan untuk mengetahui kualitas produk e-modul yang dihasilkan berdasarkan kriteria validatas, praktikalitas dan Efektivitas. Adapun teknik analisis data hasil penelitian akan diuraikan sebagai berikut. Angket validasi instrumen, validasi materi dan validasi desain e-modul interaktif berbasis STEAM menggunakan skala likert yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Skala Likert	
Variable	Speed (rpm)
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Ridwan, 2015)

Setelah data diperoleh dari validator, kemudian data dikumpulkan dalam bentuk tabel (ditabulasi). Kemudian, data yang diperoleh dari skor butir penilaian dihitung totalnya dan dihitung berdasarkan persentasi validitasnya. Untuk menghitung persentasi validitas dari e-modul interaktif berbasis STEAM oleh ahli materi dan ahli desain dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Validitas } (V_s) = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

V_s = Presentasi Validitas Instrumen

$\sum x$ = Total Skor Butir Penilaian yang Didapat

$\sum n$ = Total Skor Maksimal atau Ideal Penilaian

Kemudian hasil nilai validitas (V_s) yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Validitas e-modul interaktif	
Kriteria	Nilai Validasi
Tidak Valid	$0\% < V_s \leq 20\%$
Kurang Valid	$20\% < V_s \leq 40\%$
Cukup Valid	$40\% < V_s \leq 60\%$
Valid	$60\% < V_s \leq 80\%$
Sangat Valid	$80\% < V_s \leq 100\%$

(Ridwan, 2015)

Instrumen, materi dan desan e-modul interaktif akan dikatakan valid jika masing-masing validator baik itu ahli instrumen, ahli materi maupun ahli desain memberikan penilaian dengan kriteria minimal “cukup valid”. Untuk mengetahui praktikalitas e-modul interaktif berbasis STEAM, maka perlu dilakukan pengukuran terhadap kepraktisan. Pengukuran dapat dilakukan melalui penggunaan angket respon guru dan siswa. Langkah yang dilakukan yaitu responden diberikan angket yang menggunakan skala likert setelah responden mengisi angket, kemudian data yang diperoleh dikumpulkan dalam bentuk tabel (ditabulasi). Kemudian, data yang diperoleh dari skor butir penilaian dihitung totalnya dan dihitung berdasarkan persentasi praktikalitasnya. Untuk menghitung

persentasi praktikalitas dari e-modul interaktif berbasis STEAM oleh ahli materi dan ahli desain dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Praktikalitas } (V_p) = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

V_p = Presentasi Kepraktisan Instrumen
 $\sum x$ = Total Skor Butir Penilaian yang Didapat
 $\sum n$ = Total Skor Maksimal atau Ideal Penilaian

Kemudian hasil nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Praktikalitas e-modul interaktif

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

(Ridwan, 2015)

E-modul interaktif berbasis STEAM, dikatakan praktis apabila diperoleh hasil penilaian dengan kriteria minimal “cukup praktis”. Analisis Efektivitas e-modul interaktif berbasis STEAM dilakukan dengan hasil angket respon siswa dan menganalisis hasil tes belajar siswa dalam kegiatan uji lapangan (uji kelompok besar). Pengukuran analisis data dapat dilakukan melalui penggunaan angket respon siswa. Langkah yang dilakukan yaitu responden diberikan angket yang menggunakan skala likert. Kemudian data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan rumus:

$$\text{Tingkat Efektivitas } (V_e) = \frac{\sum x}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

V_e = Presentasi Keefektifan Instrumen
 $\sum x$ = Total Skor Butir Penilaian yang Didapat
 $\sum n$ = Total Skor Maksimal atau Ideal Penilaian

Kemudian hasil nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel berikut.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Eektivitas e-modul interaktif

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

(Ridwan, 2015)

E-modul interaktif berbasis STEAM dikatakan efektif jika memenuhi kriteria minimal “cukup efektif”. Selanjutnya, untuk hasil tes belajar peserta didik dinilai berdasarkan pedoman penskoran dengan kriteria ketuntasan berdasarkan KKM mata pelajaran matematika yang digunakan MTs Laboratorium Kota Jambi yaitu 75. Nilai maksimal pada tes ini adalah 100, yang mana rumus untuk menghitung skor peserta didik adalah:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada setiap subskala kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 6. Kriteria Penilaian Eektivitas e-modul interaktif

s	Kriteria
$0 < N < 54$	Kemampuan pemecahan masalah sangat rendah
$5 \leq N < 64$	Kemampuan pemecahan masalah rendah
$64 \leq N < 79$	Kemampuan pemecahan masalah sedang
$79 \leq N < 90$	Kemampuan pemecahan masalah tinggi
$90 \leq N \leq 100$	Kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi

(Sumber: Arikunto, 2009)

Selanjutnya yaitu analisis data peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan uji Gain. (N-Gain) dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Peningkatan ini diambil dari nilai *pretest* dan *posttest* yang didapatkan oleh siswa. Perhitungan skor *N-Gain* untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dinyatakan dalam rumus berikut dan Tinggi atau rendahnya nilai *N-Gain* ditentukan berdasarkan kriteria sesuai tabel berikut.

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

Tabel 7. Kriteria Penilaian N-Gain

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

(Sumber: Rizqiyani et al., 2022)

Untuk melihat kategori tafsiran Efektivitas berdasarkan nilai *N-Gain* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Kriteria tafsiran efektivitas N-Gain

Persentase	Kriteria
40%	Tidak Efektif
40% – 55%	Kurang Efektif
56% – 75%	Cukup Efektif
> 76%	Efektif

(Sumber: Rizqiyani et al., 2022)

Batas minimal e-modul interaktif berbasis STEAM dapat dikatakan efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran yaitu apabila diperoleh skor *N-Gain* dengan kriteria sedang dan persentase *N-Gain* dalam kriteria “cukup efektif”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

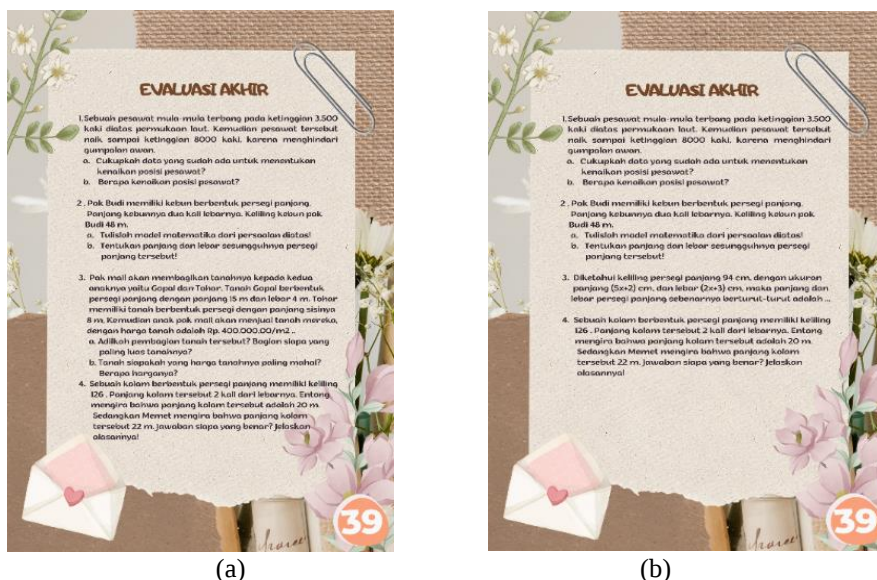
Hasil yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan yakni berupa E-modul Interaktif berbasis STEAM materi PLSV untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Bahan ajar ini dirancang dengan menggunakan model ADDIE, dengan tahapan sebagai berikut: Tahap *analysis*, adalah tahap yang bertujuan untuk menganalisis perlu adanya pengembangan E-Modul Interaktif berbasis STEAM yang baru dan menganalisis kelayakan syarat-syarat pengembangannya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MTs Laboratorium Kota Jambi didapatkan informasi bahwa seluruh siswa kelas VII menggunakan Kurikulum 2013, dimana yang menjadi pusat pembelajaran adalah siswa sehingga guru diminta untuk mengurangi cara mengajar yang konvensional. bahan ajar yang digunakan oleh guru berupa buku cetak dan LKS atau lembar kerja siswa tanpa adanya penerapan teknologi dalam belajar dan mengajar.

Tahap *design*, adalah tahap merancang *story board* e-modul interaktif berbasis STEAM. Rencana ini masih bersifat sementara karena akan mengalami pengembangan lebih lanjut sesuai dengan saran dan komentar dari tim ahli. Semua hal yang di butuhkan untuk membuat produk sesuai dengan rancangan mulai di relisasikan untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Selanjutnya adalah tahap *development*. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah yang akan dilakukan, yaitu uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas pada e-modul interaktif berbasis STEAM. Yang pertama yaitu uji validitas, yaitu validasi materi dan validasi desain. Adapun hasil angket validasi materi terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Validasi Ahli Materi

Jumlah Skor ($\sum x$)	81
Skor Maksimal ($\sum n$)	100
Presentase Tingkat Validasi (V_5)	81%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel diatas, diperoleh hasil rata-rata validasi materi adalah 81% maka termasuk dalam kriteria “Sangat Valid” sehingga bahan ajar E-Modul Interaktif berbasis STEAM pada materi PLSV yang dikembangkan oleh peneliti dapat untuk digunakan dalam penelitian dengan sedikit revisi. Berikut hasil revisi validasi materi pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 2. Hasil Revisi Validasi Ahli Materi
(a) Sebelum direvisi, (b) Sesudah direvisi

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi, langkah selanjutnya yaitu melakukan validasi desain oleh validator ahli desain. Tujuan dilakukannya validasi desain ini adalah untuk mengetahui bagaimana validasi desain dari bahan ajar E-Modul Interaktif yang akan dikembangkan. Adapun hasil validasi desain terdapat pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Validasi Ahli Desain

Jumlah Skor ($\sum x$)	85
Skor Maksimal ($\sum n$)	100
Presentase Tingkat Validasi (V_5)	85%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 11 diperoleh persentase penilaian validator desain terhadap produk sebesar 85%, dengan demikian menurut Akbar bahan ajar e-modul interaktif berbasis STEAM termasuk kedalam kategori “sangat valid”. Sehingga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri, L. D. & Zulyusri (2023), menunjukkan bahwa hasil meta-analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan data validitas dari ahli bahan ajar dan ahli materi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul dengan terintegrasi pendekatan Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) dalam pembelajaran memenuhi kriteria valid. Berikut hasil revisi validasi desain e-modul interaktif berbasis STEAM.



(a)



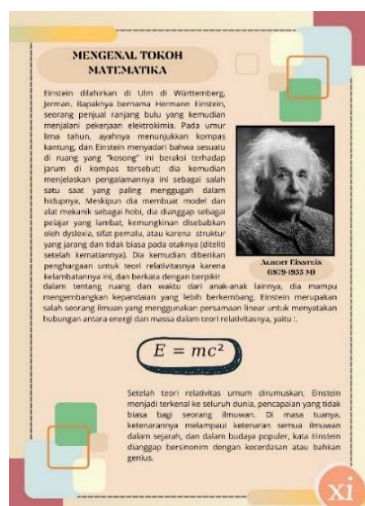
(b)



(a)



(b)



(a)



(b)

Gambar 3. Hasil Revisi Validasi Ahli Desain
(a) Sebelum direvisi, (b) Sesudah direvisi

Uji coba perorangan dilakukan untuk memperoleh masukan awal dari guru bidang studi matematika terkait produk. uji coba perorangan dilakukan pada salah satu guru bidang studi matematika kelas VII di MTs Laboratorium Kota Jambi. Adapun untuk hasil angket praktikalitas e-modul interaktif oleh guru dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Hasil Praktikalitas e-modul oleh guru

Jumlah Skor ($\sum x$)	92
Skor Maksimal ($\sum n$)	100
Presentase Tingkat Validasi (V_p)	92%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 6 diperoleh persentase penilaian validator uji coba perorangan terhadap produk sebesar 92%. Bahan ajar pembelajaran E-Modul Interaktif berbasis STEAM pada materi PLSV termasuk kedalam kategori “sangat praktis”. Sehingga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tesia Putri et al. (2022), menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan oleh ahli pendidik 88,3% dengan kategori sangat praktis sehingga produk e-modul interaktif yang dikembangkan layak untuk digunakan Setelah dilakukan uji coba perorangan, tahap selanjutnya yaitu uji coba kelompok kecil terhadap siswa kelas VIIA yang berkategori rendah, sedang, dan tinggi. Setelah uji coba kelompok kecil selesai dilakanakan, maka diperoleh hasil dari angket penilaian yang telah diisi oleh siswa. Adapun persentase hasil angket praktikalitas E-Modul Interaktif oleh siswa dapat terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 13. Hasil Praktikalitas e-modul oleh siswa

$\sum x$	961
$\sum n$	1125
V_p	85,4%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan hasil diperoleh pada tabel diatas, diperoleh persentase penilaian respon siswa sebesar 85,4%, sehingga nilai praktikalitas dari E-Modul Interaktif adalah “Sangat Praktis”. Sehingga diperoleh dari hasil kepraktisan oleh guru dan siswa, rata-rata kepraktisan dari bahan ajar e-modul interaktif berbasis STEAM materi PLSV dengan persentase 88,7% termasuk kedalam kategori “sangat praktis”. Selanjutnya, melihat keefektivan e-modul interaktif berbasis STEAM dengan melakukan uji coba kelompok besar. Dimana pada tahap ini, siswa diminta mengisi angket respon siswa dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis (dilihat dari nilai $N-Gain$). Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti memberikan *pretest* yang terdiri dari 2 soal uraian dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menggunakan E-Modul Interaktif terutama untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Adapun perolehan nilai *pretest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu rata-rata sebesar 42,88% dengan kriteria sangat rendah. selanjutnya dilakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar e-modul interaktif berbasis STEAM selama 4 pertemuan. Dimana setelah selesai pembelajaran siswa diminta untuk mengisi angket respon siswa untuk menilai keefektivan produk yang digunakan. Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 14 Hasil Angket Respon siswa

$\sum x$	2176
$\sum n$	2600
V_e	83,7%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan hasil angket efektivitas siswa pada Tabel 7, diperoleh tingkat keefektifan dari E-Modul Interaktif yang dikembangkan peneliti adalah 83,7%, dengan kategori sangat efektif. Kemudian pada pertemuan ini peneliti juga melakukan tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis ini berisikan 4 buah soal yang telah divalidasi oleh tim ahli materi. Adapun hasil nilai yang diperoleh oleh siswa setelah mengerjakan soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu rata-rata sebesar 79,54 dengan kategori tinggi. Setelah didapatkan nilai *pretest* dan *posttest*, selanjutnya mencari nilai $N-Gain$ untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan e-modul interaktif ini. Penilaian $N-gain$ dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 15. Data Hasil Perhitungan *N-Gain*

Rata-Rata <i>N-Gain Score</i>	0,6681
Persentase	66,81%

Berdasarkan tabel diperoleh nilai *N-Gain* dari 26 orang siswa terdapat 12 orang siswa yang mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan memenuhi kriteria tinggi, 13 orang siswa kriteria sedang dan 1 orang siswa dengan kriteria rendah. Sesuai dengan hasil penelitian Putri et al. (2023), yaitu disimpulkan bahwa penggunaan e-modul dengan terintegrasi pendekatan Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa e-modul interaktif berbasis STEAM materi PLSV untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Proses pembuatan e-modul interaktif ini menggunakan pendekatan STEAM yang terdapat keenam tahapan STEAM yaitu *focus*, *detail*, *discovery*, *implementation*, *presentation* dan *link*. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and evaluation*). Proses pembuatan e-modul interaktif menggunakan aplikasi *canva*, digunakan untuk mendesain e-modul interaktif serta berbantuan aplikasi *flip PDF* digunakan untuk mengubah file pdf ke dalam bentuk *flipbook*.

Kualitas e-modul interaktif ini dilihat dari tiga kriteria kualitas yaitu kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Kriteria kevalidan e-modul interaktif dapat dilihat dari hasil validasi materi dan validasi desain yang dinilai oleh tim ahli. Tingkat kevalidan materi e-modul interaktif yaitu 81% (sangat valid) dan untuk tingkat kevalidan desain e-modul interaktif yaitu 85% (sangat valid), maka hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul interaktif ini sangat valid. Kriteria kepraktisan e-modul interaktif dapat dilihat dari angket praktikalitas guru dan angket praktikalitas siswa. Tingkat kepraktisan e-modul interaktif oleh guru yaitu 92% (sangat praktis) dan untuk tingkat kepraktisan e-modul interaktif oleh siswa yaitu 85,4% (sangat praktis), maka hasil analisis data pada angket kepraktisan e-modul interaktif sangat praktis. Serta untuk kriteria keefektifan e-modul interaktif dapat dilihat dari hasil angket respon siswa diperoleh persentase sebesar 83,7 (sangat efektif) dan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilakukan *pretest* dan *posttest* dengan melakukan perhitungan *N-Gain* dari 26 orang siswa, didapatkan 25 orang siswa mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kriteria sedang dan tinggi. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan e-modul interaktif. Maka dari hasil analisis data *N-gain* menunjukkan e-modul interaktif berbasis STEAM materi PLSV efektif untuk digunakan.

REFERENSI

- Akbar, P., Hamid, A., Bernard, M., & Sugandi, A. I. (2018). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematik Siswa Kelas XI SMA Putra Juang Dalam Materi Peluang*. 2(1), 144–153.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Arista, Y., Hendriana, E. C., & Nurhayati. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Bangun Datar IV MI Al Fatah Singkawang. *Renjana Pendidikan Dasar*, 3(1), 10.
- Febriyanti, D. A., & Ain, S. Q. (2021). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun Datar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1409–1417. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.933>
- Fitria, N. F. N., Hidayani, N., Hendriana, H., & Amelia, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP dengan Materi Segitiga dan Segiempat. *Neng*, 08.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurlitiani, A., & Fatimah, C. (2017). *PEMBELAJARAN KIMIA*.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students Of Senior High School. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 1. <http://ejournal.kopertais4.or.id/sasambo/index.php/atTadbir>
- Hidayah, S. L. N. N., & Prayitno, L. L. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Word Problem PLSV. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1), 67–84. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.1.67-84>
- Juliandini, N. M. A., & Munandar, D. R. (2022). Kemampuan Problem-Solving Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah PLSV. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1411-1418>
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*.

- Mabsutsah, N., & Yushardi. (2022). Analisis Kebutuhan Guru terhadap E Module Berbasis STEAM dan Kurikulum Merdeka pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 205–213. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.588>
- Nuraeni, L., Suhendri, H., & Masruroh, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik Kelas VIII SMP. 1(3), 2020. <https://doi.org/10.46306/lb.v1i3>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Nurhikmayati, Iik*, 1(2), 41–50.
- Putri, L. D., & Zulyusri. (2023). Meta-Analisis Validitas Penggunaan E-Module Terintegrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM). *Journal on Teacher Education*, 4, 405–412.
- Rahmatin, N., Pramita, D., Sirajuddin, & Mahsup. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Bangun Ruang Dengan Metode Creative Problem Solving (CPS) Pada Siswa Kelas VIII SMP. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 3(1), 27. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.760>
- Ridwan, M. B. A. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. ALFABETA.
- Rizqiyani, Y., Anriani, N., & Pamungkas, A. S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1286>
- Umayah, Hakim, A. R., & Nurrahmah, A. (2019). Pengaruh Metode Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/>
- Wirawan, I. M. P., Wulandari, I. G. A. A., Sastra, G. N., & Agustika. (2022). Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendekatan STEAM pada Muatan IPS Siswa Kelas V SD. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 152–161. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.45370>