

## PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI MATEMATIKA BERBASIS STEM MENGGUNAKAN PLOTAGON STUDIO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA ISLAM AL-FALAH KOTA JAMBI

Wandi Saputra<sup>1</sup>, Feri Tiona Pasaribu<sup>2</sup>, Yelli Ramalisa<sup>3</sup>

Universitas Jambi. E-mail: [wandisaputra2807@gmail.com](mailto:wandisaputra2807@gmail.com)<sup>1</sup>, [feri.tiona@unja.ac.id](mailto:feri.tiona@unja.ac.id)<sup>2</sup>,  
[yelli.ramalisa@unja.ac.id](mailto:yelli.ramalisa@unja.ac.id)<sup>3</sup>

### INFORMASI ARTIKEL

**Submitted** : 2024-01-05  
**Review** : 2024-01-25  
**Accepted** : 2024-02-20  
**Published** : 2024-02-29

### KEYWORDS

Video, Plotagon, STEM, Creative  
Thinking

Video, Plotagon, STEM, Berpikir Kreatif

### A B S T R A C T

*This research focuses on developing STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) based mathematical animation videos with the help of the Plotagon Studio application. Plotagon Studio is a three-dimensional animated video creation application that can be operated on smartphones and PCs. The main aim of this research is to improve creative thinking skills through a STEM approach and animated learning videos. The research procedure applied is the DDD-E model with selective stages from the Decide, Design, Develop and Evaluate stages. Technically, this research proves that the use of Plotagon animated videos is effective in increasing the attractiveness of learning, connecting mathematical concepts with the real world, and encouraging active student participation. This research was conducted at Al-Falah Islamic High School, Jambi City, with research subjects being class F3 students. Meanwhile, the instruments used are creative thinking ability tests, teacher and student response questionnaires, as well as validity test questionnaires which include aspects of material and design validity. Data from both types of questionnaires were then analyzed descriptively qualitatively. In conclusion, the validity of the STEM-based Plotagon animation video on SMA Determinants and Inverse Matrix material was successfully tested as very valid with an average score of 84.21% for material content validity and 83.07% for design validity. The video also obtained very practical criteria based on practicality analysis with details of 91.42% in the individual test and 90.66% in the small group test. On the other hand, the large group test obtained a score of 75.7%. These results can conclude that the video developed is believed to be able to provide accurate mathematical content, as well as an easy and satisfying user experience. For three dollars, the use of animated videos is also said to be quite effective in increasing students' creative thinking abilities based on the N-Gain value of 66%.*

Penelitian ini berfokus pada pengembangan video animasi

matematika berbasis STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) dengan bantuan aplikasi Plotagon Studio. Plotagon Studio merupakan aplikasi pembuatan video animasi tiga dimensi yang dapat dioperasikan di perangkat smartphone maupun PC. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif melalui pendekatan STEM dan video-video pembelajaran animatif. Prosedur penelitian yang diterapkan ialah model DDD-E dengan tahapan selektif dari tahap Decide, Design, Develop, dan Evaluate. Secara teknis, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan video animasi Plotagon efektif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran, menghubungkan konsep matematika dengan dunia nyata, dan mendorong partisipasi aktif siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Islam Al-Falah Kota Jambi dengan subjek penelitian siswa-siswi kelas F3. Sementara instrumen yang digunakan ialah tes kemampuan berpikir kreatif, angket respon guru dan siswa, serta angket uji kevalidan yang meliputi aspek kevalidan materi dan desain. Data-data dari kedua jenis angket kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Pada kesimpulannya, Kevalidan video animasi Plotagon berbasis STEM pada materi Determinan dan Invers Matriks SMA berhasil teruji sangat valid dengan rerata skor 84,21% untuk kevalidan isi materi dan 83,07% untuk kevalidan desain. Video juga memperoleh kriteria sangat praktis berdasarkan analisis kepraktisan dengan rincian 91,42% pada uji perseorangan dan 90,66% pada uji kelompok kecil. Di sisi lain, uji kelompok besar memperoleh nilai 75,7%. Hasil demikian dapat menyimpulkan bahwa video yang dikembangkan diyakini mampu memberikan konten matematika yang akurat, serta pengalaman pengguna yang mudah dan memuaskan. Setali tiga uang, penggunaan video animasi juga dikatakan sudah cukup efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan nilai N-Gain sebesar 66%.

---

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan di zaman sekarang seringkali dihadapi tantangan untuk terus berinovasi dan adaptif seiring perkembangan teknologi. Oleh karenanya aspek yang harus ditekankan ialah metode pengajaran yang semestinya mampu merangsang keterampilan 4C siswa, salah satunya kreativitas atau berpikir kreatif. Menurut Noviyana (2017: 111) berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk melahirkan sesuatu dengan keorisinalan, kebaruan, dan keunikan yang tampak dari versi sebelumnya. Usaha meningkatkan kemampuan berpikir kreatif ini dapat diterapkan di segala bidang ilmu termasuk pula matematika. Matematika sebagai bagian penting dari pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) memegang kedudukan penting dalam membentuk pemikiran logis dan analitis siswa.

Studi PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2018 pernah mengumumkan terjadinya penurunan skor Indonesia dibanding tiga tahun silam. PISA merupakan program penilaian kemampuan anak-anak dunia usia 15 tahun di bidang kompetensi dasar, seperti membaca, sains, dan juga matematika yang dilakukan tiga tahun sekali. Dari total 79 negara, Indonesia diketahui menghuni peringkat 73 di bidang

matematika dengan skor 373. Hal yang serupa juga terjadi pada hasil TIMSS Indonesia yang terus merosot dari tahun ke tahun. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) merupakan salah satu riset kredibel yang mengukur kemampuan matematika dan sains siswa sekolah menengah IV dan VIII di sejumlah negara (Sari dan Ekayanti, 2022: 1659).

Untuk memperdalam temuan masalah, peneliti lantas melakukan studi lapangan melalui observasi langsung kelas F3 SMA Islam Al-Falah Kota Jambi. Pada saat guru mengumpan balik, jawaban siswa di papan tulis sangat terpaku dengan teori di buku. Maoritas siswa malas menggali solusi alternatif dari suatu permasalahan karena memang pembelajaran di kelas selama ini hanya terpusat pada guru saja tanpa melibatkan berpikir kreatifnya. Masalah rendahnya kemampuan berpikir kreatif juga dibuktikan melalui perolehan nilai pretest dari 35 siswa mengenai pokok bahasan Matriks. Ada empat indikator berpikir kreatif menurut Munandar (2009) dikutip dalam Sari dan Ekayanti (2022: 1661), diantaranya: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan kerincian (*elaboration*). Adapun nilai rerata keseluruhan siswa yang didapat ialah 42,46 dengan raihan nilai tertinggi dan terendah masing-masing 61,11 dan 5,56.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kreatif

Aspek	Indikator
<i>Originality</i>	Siswa mampu membuat kombinasi yang berbeda saat menurunkan jawaban
<i>Flexibility</i>	Siswa mampu memberikan sejumlah varian cara dalam menyelesaikan masalah
<i>Fluency</i>	Siswa mampu mencetuskan dua atau lebih jawaban saat menyelesaikan masalah
<i>Elaboration</i>	Siswa mampu menemukan makna mendalam terhadap pemecahan masalah dengan prosedur yang rinci

(Fitriarosah, 2016: 246)

Berpikir kreatif merupakan keterampilan esensial dalam proses belajar yang bisa merangsang stimulus siswa dalam mengatasi permasalahan kompleks dengan pendekatan inovatif. Dalam konteks ini, penggunaan teknologi, khususnya video animasi, dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Penelitian ini ditujukan untuk menguraikan proses pengembangan video animasi matematika berbasis STEM sebagai media pembelajaran inovatif dengan memanfaatkan aplikasi Plotagon. Plotagon Studio merupakan aplikasi program open source yang digunakan untuk membuat video animasi tiga dimensi (Ailulia, Saidah, dan Sutriyani, 2022: 48). Fokus penelitian ini kemudian menyasar kepada siswa-siswi SMA Islam Al-Falah Kota Jambi, dengan harapan bahwa penggunaan video animasi dapat memicu pemikiran kreatif matematika secara lebih visual dan menarik.

Fathurohman dkk. (2015: 2) mengemukakan video animasi sebagai objek visualisasi dan audio yang dikompilasi membentuk plot cerita dengan bantuan gambar-gambar bergerak atau biasa disebut kartun. Video animasi telah dibuktikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan penelitian Putri dan Simanjuntak (2022: 85) kepada 34 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kualuh Selatan, Labuhanbatu, Sumatera Utara. Penelitian yang bersangkutan dilakukan lewat tahapan observasi, pretest, dan posttest pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan adalah gaya open ended.

Hasil akhir menunjukkan  $t_{hitung}=2,098$  dan  $t_{tabel}=1,998$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena  $t_{hitung}>t_{tabel}$ .

Video animasi dapat pula dikembangkan gaya pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Secara harfiah, STEM dipandang sebagai pendekatan atau model yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu di dalamnya. Berdasarkan hasil penelitian Muliandi dan Susanta (2023: 83) di SMK Negeri 1 Lebong kelas X menunjukkan terjadi pengaruh pembelajaran STEM menggunakan bantuan GeoGebra terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di sana. Pernyataan ini dibuktikan melalui perolehan nilai posttest pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dengan rerata skor 86,36 sementara kelas kontrol berada pada kategori sedang dengan rerata skor 74,9. Pernyataan demikian kian menyimpulkan bahwa integrasi video animasi dengan STEM dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang relevan dengan tuntutan perkembangan pendidikan modern utamanya dalam rangka menumbuhkan kreativitas siswa di tanah air.

Tabel 2.Sintaks pendekatan STEM

No.	Tahap	Keterangan
1.	<i>Orientation</i>	Tahap ini berfokus pada pengenalan konsep atau topik yang akan dipelajari. Siswa diperkenalkan dengan informasi dasar dan tujuan pembelajaran.
2.	<i>Aperception</i>	Pada tahap ini, siswa mengembangkan pemahaman lebih lanjut tentang konsep atau topik melalui aktivitas pemikiran dan diskusi. Mereka mencoba mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi baru.
3.	<i>Reflection</i>	Siswa diminta untuk merefleksikan pemahaman mereka tentang materi. Ini melibatkan evaluasi diri dan pemikiran kritis terhadap konsep yang telah dipelajari.
4.	<i>Research</i>	Tahap ini melibatkan pencarian informasi lebih lanjut atau pengumpulan data yang relevan dengan topik. Siswa dapat menggunakan berbagai sumber, termasuk buku, internet, atau eksperimen langsung.
5.	<i>Discovery</i>	Siswa mengeksplorasi konsep atau topik lebih lanjut melalui kegiatan eksperimen atau penemuan. Mereka diberi kesempatan untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi nyata.
6.	<i>Application</i>	Pada tahap ini, siswa mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh dalam situasi praktis atau proyek nyata. Ini dapat melibatkan proyek desain, eksperimen, atau simulasi.
7.	<i>Communication</i>	Siswa diajak untuk berbagi temuan dan hasil penelitian mereka dengan cara yang jelas dan efektif. Ini termasuk presentasi lisan, laporan tertulis, atau berbagi dengan rekan sekelas.
8.	<i>Closing</i>	Tahap penutupan melibatkan rangkuman dan refleksi akhir tentang pembelajaran. Siswa mengevaluasi pengalaman mereka dan mengidentifikasi hal-hal yang telah dipahami serta area yang mungkin perlu diperjelas.

(Indarwati, Syamsurijal, dan Firdaus, 2021: 25)

Dengan media video animasi berbasis STEM diharapkan dapat menciptakan pengalaman pembelajaran matematika yang interaktif dan praktis bagi semua orang. Selain itu, hasil penelitian ini ke depannya juga dapat digunakan untuk memaksimalkan skema pembelajaran yang efektif di berbagai institusi pendidikan. Adapun artikel ilmiah ini secara detail membahas pada aspek perancangan, pengembangan, hingga evaluasi

dari pembuatan video animasi lewat bantuan aplikasi Plotagon sebagai upaya merealisasikan potensi teknologi di era digital. Semua hal yang ditulis dapat dijadikan preferensi bagi subjek-subjek pendidikan di luar sana untuk sarana sumbangsi ilmiah dalam pengembangan pendidikan di tanah air.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini termasuk ke dalam golongan RnD (Research and Development). RnD merupakan jenis penelitian yang bertujuan menciptakan, mengubah, dan memberikan sentuhan baru pada semacam produk untuk dikembangkan seoptimal mungkin hingga meraih nilai keefektifan guna (Dwi, 2019: 3). R&D banyak diterapkan dalam dunia riset pendidikan karena memberikan beragam manfaat yang signifikan untuk peningkatan kualitas dan efektivitas sistem pendidikan baik skala nasional maupun global. RnD mendorong para pelaku pendidikan untuk menghasilkan inovasi baru yang berhubungan dengan pengembangan media, pendekatan, metode, dan materi pembelajaran yang sekiranya lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan generasi pembelajar zaman sekarang.

Pengembangan video tergolong ke dalam tipe pengembangan multimedia. Multimedia ialah kombinasi dari beberapa atau banyaknya konten seperti teks, suara, gambar, dan video yang digunakan untuk menampilkan suatu informasi (Surjono, 2017: 2). Dalam konteks pengembangan video animasi, elemen-elemen multimedia ini dapat dikompilasi satu sama lain lalu dihasilkan output berupa animasi bergerak sehingga tercipta pengalaman multimedia yang dinamis. Hal demikian memberikan fleksibilitas optimal dalam pembelajaran dan dapat terdiferensiasi pula dengan berbagai gaya pembelajaran. Sementara itu dalam prosedur pengembangannya, video animasi Plotagon dikembangkan dengan menggunakan model DDD-E. Model DDD-E mencakup empat tahapan, yaitu (1) Decide artinya menetapkan tujuan dan materi program, (2) Design artinya mendesain struktur program, (3) Develop artinya mengembangkan dan memproduksi elemen media untuk tampilan multimedia, dan (4) Evaluate artinya mengevaluasi seluruh proses desain dan pengembangan (Juniari dan Putra, 2021: 142).

Penelitian pengembangan video animasi Plotagon berbasis STEM dilakukan di SMA Islam Al-Falah Kota Jambi yang beralamat di Jalan HOS Cokroaminoto, Kelurahan Selamat, Kecamatan Danau Sipin, Kota Jambi. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2023/2024 dengan subjek menasar pada guru mata pelajaran (uji coba perseorangan), 9 siswa kelas XI/F3 (uji coba kelompok kecil), dan 35 siswa kelas XI/F3 (uji coba kelompok besar). Di samping itu, instrumen yang digunakan selama pelaksanaan kegiatan diantaranya angket validasi (kelayakan isi, bahasa, dan media), angket kepraktisan, angket keefektifan, dan soal pretest/posttest kemampuan berpikir kreatif yang berformat uraian.

Sehabis proses evaluasi selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan teknik analisis data. Analisis data ialah upaya merapikan dan mengolah secara sistematis catatan hasil observasi, wawancara, dan lain sebagainya untuk meningkatkan pengetahuan peneliti mengenai kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan baru (Muhadjir, 1998, dikutip dalam Rijali, 2019: 84). Dalam konteks penelitian pengembangan ini digunakan tiga macam teknik analisis data, yakni analisis kevalidan, analisis kepraktisan, dan analisis keefektifan. Peroleh hasil analisis inilah yang nantinya dirumuskan mengikuti pedoman dan menghasilkan kesimpulan atau implikasi penelitian.

### 1. Analisis Kevalidan

Video animasi penting untuk diuji kevalidannya terlebih dahulu oleh validator ahli materi, ahli media, hingga ahli bahasa. Angket validasi pada penelitian pengembangan ini mengacu pada skala penilaian Likert. Dalam mekanismenya, responden diminta memilih salah satu opsi yang paling sesuai dengan sikap atau pendapat mereka terhadap pernyataan yang sudah diberikan. Nilai yang diberikan oleh responden kemudian dikalkulasikan agar menghasilkan skor total untuk keperluan analisis statistik lebih lanjut.

Tabel 2. Skala Likert analisis kevalidan

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
CS	Cukup Setuju	3
KS	Kurang Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Guna mengetahui persentase kevalidan video animasi Plotagon berbasis STEM, oleh karenanya digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:  $P$  = Persentase skor  
 $f$  = Jumlah skor yang diperoleh  
 $n$  = Jumlah skor maksimum

(Akbar, 2017, dimodifikasi dalam Gulo dan Harefa 2022: 294)

### 2. Analisis Kepraktisan

Analisis kepraktisan pada video animasi Plotagon penting dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana video tersebut dapat digunakan dengan mudah dan aksesibel bagi pengguna, baik itu guru maupun siswa. Analisis kepraktisan ini memberikan gambaran tentang praktikalitas penggunaan, fungsionalitas, dan kepuasan pengguna terhadap penggunaan video animasi. Adapun jenis data yang dikumpulkan terlebih dahulu berupa data kualitatif yang kemudian dikonversi menjadi kuantitatif.

Tabel 4. Skala angket penilaian respons siswa dan guru

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
CS	Cukup Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Guna mengetahui persentase kepraktisan video animasi Plotagon berbasis STEM yang dikembangkan, oleh karenanya digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:  $P$  = Persentase respon siswa atau guru (%)  
 $\sum x$  = Total skor dari responden  
 $\sum x_{max}$  = Total skor maksimal

### 3. Analisis Keefektifan

Keefektifan produk video animasi Plotagon berbasis STEM diukur dari akumulasi data respon siswa dan perbandingan pretest/posttest kemampuan berpikir kreatifnya. Data respon dalam penelitian ini dikumpulkan lewat penyebaran angket kepada seluruh responden terkait persepsi individu sehabis menonton dan menggunakan video animasi sebagai media belajar. Lebih lanjut, data angket ini selanjutnya dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:  $P$  = Persentase respon siswa (%)  
 $\sum x$  = Total skor dari responden  
 $\sum x_{max}$  = Total skor maksimal

Di sisi lain, perolehan nilai tes kemampuan berpikir kreatif dihitung menggunakan N-Gain. N-Gain bertujuan untuk menyimpulkan informasi terkait progres yang terjadi setelah pembelajaran menggunakan bantuan video animasi Plotagon. Adapun penilaian N-Gain diukur dengan menerapkan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai N - Gain} = \frac{\% \text{ Nilai Rerata Posttest} - \% \text{ Nilai Rerata Pretest}}{100\% - \% \text{ Nilai Rerata Pretest}}$$

(Nashiroh, Kamdi, dan Elmunsyah, 2017: 4)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Video animasi matematika Plotagon berbasis STEM merujuk pada penggunaan aplikasi Plotagon untuk membuat video animasi 3D yang berfokus pada penerapan elemen-elemen STEM, yakni sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Dalam konteks penelitian pengembangan ini, video animasi dikembangkan dengan mengacu pada prosedur DDD-E (Decide, Design, Develop, and Evaluate). Model DDD-E dipilih karena memberikan struktur yang sangat sistematis untuk mengelola setiap tahapan pengembangan, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan, hingga evaluasi akhir. Peneliti selalu rutin memastikan bahwa setiap tahap tersebut diarahkan secara jelas dalam rangka mencapai tujuan penelitian yang dirumuskan.

Tahapan Decide dimulai sejak peneliti menetapkan tujuan pembelajaran berdasarkan acuan CP yang telah ditetapkan dan menentukan tema/ruang lingkup video. Setelah itu dilakukan peninjauan kemampuan prasyarat siswa dan sumber daya yang tersedia di sekolah yang diteliti. Pengembang wajib menilai pemahaman literasi digital siswa setempat yang dilihat dari seberapa mahir mereka mengeksplorasi internet dan perangkat ponsel. Kemudian diamati kondisi internet di sekitar dan ketersediaan

fasilitas yang sudah memadai. Sesudah semua berjalan baik, peneliti berikutnya dapat mempertimbangkan gaya animasi dan platform distribusi yang hendak dipakai saat menyebarkan media/produk.

Tahapan Design dimulai dengan pembuatan skenario, seperti plot cerita, dialog, dan pesan utama yang ingin disampaikan. Skenario ini dibuat sesuai dengan konteks STEM mengingat video harus berbasis STEM. Selanjutnya peneliti dapat memilih tampilan karakter dan latar belakang animasi pada fitur-fitur Plotagon yang telah disediakan. Setelah desain tampilan selesai barulah dilakukan perancangan storyboard yang menggambarkan urutan scene (adegan) dan transisi animasinya. Storyboard merupakan kumpulan informasi yang ditampilkan pada layar untuk membantu kreator dalam membuat komponen multimedia (Purba, 2023: 249). Dengan kata lain, peneliti melihat storyboard sebagai acuan jika terjadi perubahan sewaktu-waktu.

Tabel 5. Langkah-langkah Pembuatan Video Animasi di Plotagon Studio

No.	Instruksi
1.	Unduh dan instal aplikasi Plotagon Studio pada PC/laptop.
2.	Buka aplikasi Plotagon setelah instalasi selesai.
3.	Buat akun Plotagon jika belum memiliki atau klik 'Login' jika sudah punya.
4.	Pilih 'Create New' untuk membuat proyek animasi baru.
5.	Pilih karakter atau avatar untuk memulai.
6.	Tentukan latar belakang dan suasana untuk adegan animasi yang diinginkan.
7.	Tulis skrip atau dialog untuk karakter menggunakan fitur 'teks-to-speech' Plotagon. Opsi lainnya bisa dilakukan dengan mengisi suara secara mandiri pada fitur 'Record Voice.'
8.	Sesuaikan intonasi dan gaya bicara karakter sesuai keinginan.
9.	Tambahkan gerakan atau animasi ekstra pada karakter jika diperlukan.
10.	Atur <i>timing</i> antar adegan untuk mengatur alur cerita animasi
11.	Review dan periksa animasi melalui tampilan pratinjau.
12.	Simpan proyek.
13.	Pilih opsi untuk mengekspor atau membagikan video animasi.
14.	Pilih format ekspor dan kualitas video yang diinginkan.
15.	Klik "Export" dan tunggu hingga proses ekspor selesai
16.	Setelah selesai, hasil video animasi bisa dilihat di perangkat penyimpanan.

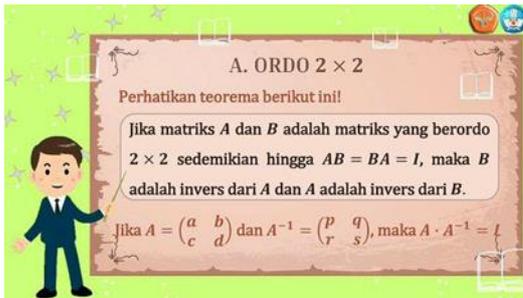
Tahapan Develop mencakup langkah-langkah konkret untuk mengembangkan video berdasarkan desain awal dan capain pembelajaran yang telah ditetapkan. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan aplikasi Plotagon untuk menciptakan produk video animasi mengikuti konsep skenario dan storyboard. Di dalam Plotagon juga sudah memungkinkan untuk menambahkan efek visual dan efek suara. Sebelum diekspor, video harus terlebih dahulu ditambahkan dengan elemen-elemen ilmiah, teknologi, rekayasa, atau matematika sesuai dengan gaya STEM. Dalam tahap ini penting

dilakukan uji coba iteratif demi memastikan bahwa kualitas animasi sudah sesuai. Peneliti dapat melaksanakan simulasi dan juga perbaikan di segala sisi agar performa animasi bisa memuaskan.

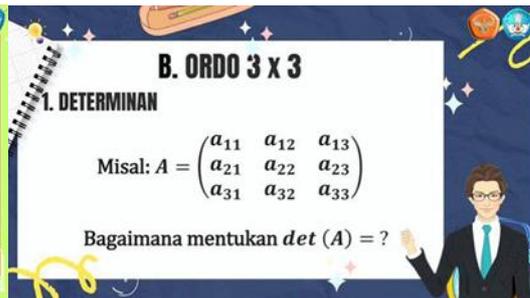
Tabel 6. Fase-fase dalam Video Pembelajaran Determinan dan Invers Matriks Berbasis STEM

No.	Fase
1.	Pendahuluan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan topik Determinan dan Invers Matriks secara singkat.</li> <li>• Penggambaran relevansi konsep materi dalam konteks STEM.</li> </ul>
2.	Pengenalan Karakter atau Narator: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan karakter animasi atau narator yang akan membimbing penonton dalam pemahaman konsep.</li> </ul>
3.	Tujuan Pembelajaran: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyampaian tujuan dari video animasi untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang Determinan dan Invers Matriks.</li> </ul>
4.	Konsep Determinan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan secara animatif konsep Determinan.</li> <li>• Penambahan visualisasi dan grafis untuk memudahkan pemahaman.</li> </ul>
5.	Konsep Invers Matriks: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan secara animatif konsep Invers Matriks.</li> <li>• Perbandingan dengan konsep Determinan untuk memberikan konteks.</li> </ul>
6.	Ilustrasi STEM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyisipan ilustrasi atau contoh penggunaan konsep ini dalam bidang STEM, seperti sains, teknologi, atau rekayasa.</li> </ul>
7.	Proses Perhitungan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan animatif terkait langkah-langkah atau algoritma perhitungan untuk Determinan dan Invers Matriks.</li> </ul>
8.	Pertanyaan Interaktif: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyisipan pertanyaan atau pilihan ganda untuk melibatkan penonton dan menguji pemahaman mereka.</li> </ul>
9.	Studi Kasus atau Contoh Praktis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemberian studi kasus atau contoh praktis untuk mengilustrasikan penggunaan konsep dalam situasi nyata.</li> </ul>
10.	Ringkasan dan Kesimpulan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringkasan konsep-konsep utama dalam video.</li> <li>• Penyampaian pesan kesimpulan dan tinjau tujuan pembelajaran.</li> </ul>

Pengembangan Video Animasi Matematika Berbasis Stem Menggunakan Plotagon Studio Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma Islam Al-Falah Kota Jambi



Gambar 2. Penjelasan materi bagian 1



Gambar 3. Penjelasan materi bagian 2



Gambar 4. Video kasus sains



Gambar 5. Video kasus teknologi

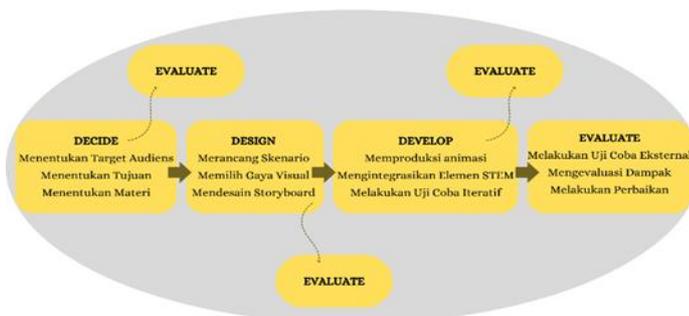


Gambar 6. Video kasus ilmu rekayasa



Gambar 6. Video kasus matematika

Tahapan Evaluate sejatinya diterapkan kapan pun ketika suatu media membutuhkan revisi dan evaluasi (Gulo dan Harefa, 2022: 294). Ini artinya evaluasi bisa dilakukan berbarengan dengan tiga tahap sebelumnya. Adapun evaluasi formatif dari ketiga tahap merupakan hasil revisi dari sejumlah koreksi oleh tim validator serta uji coba eksternal dengan audiensi target siswa dan guru. Setelah diuji coba, peneliti kemudian mengevaluasi dampak terkait sejauh mana video animasi ini sudah menggapai capaian pembelajaran yang ditetapkan. Seluruh umpan balik yang diberikan nantinya dijadikan bahan perbaikan hingga evaluasi final, yaitu menghasilkan produk riil berupa video animasi Plotagon berbasis STEM setelah melewati uji kevalidan dan kepraktisan penggunaan.



Gambar7. Prosedur pengembangan video animasi Plotagon berbasis model DDD-E

Video animasi Plotagon merupakan media pembelajaran yang tidak hanya menitikberatkan pada penguatan creative thinking saja, tetapi juga mengaitkan pada penguatan literasi teknologi kepada siswa sebagai wujud implementasi pendidikan di era digital. Sebelum dirilis ke khalayak publik tentu perlu diperhatikan kelayakan penggunaan video agar benar-benar terealisasinya visi penelitian dalam rangka memajukan perkembangan pendidikan di Indonesia. Maka dari itulah dilakukan uji kevalidan, kepaktisan, dan keefektifan oleh beberapa subjek yang terlibat, mulai dari tim validator, guru, dan juga siswa untuk keperluan revisi atau perbaikan di masa depan.

Tabel 9. Hasil analisis kevalidan

No.	Jenis Validator	Total	Skor (%)	Rerata (%)	Kriteria
1.	Ahli Materi	76/95	84,21	83,64	Sangat Valid
2.	Ahli Desain	54/65	83,07		

Tabel 9 di atas menerangkan bahwa video animasi Plotagon yang sudah dikembangkan untuk materi Determinan dan Invers Matriks dinyatakan sangat valid dan juga layak baik dari aspek materi dan juga desain dengan rerata skor 81,53%. Hasil demikian didapat dari pengolahan nilai angket uji kevalidan yang diisi oleh validator dengan masing-masing sebanyak 2 kali revisi. Ini artinya konten-kontem pembelajaran yang termuat dalam video telah terbukti valid dan dapat diandalkan dalam mendukung tujuan pembelajaran secara keseluruhan.

Tabel 10. Hasil analisis kepraktisan

No.	Uji Coba	Jumlah Responden	Total	Skor (%)	Rerata (%)	Kriteria
1.	Uji Perseorangan	1	64/70	91,42	91,04	Sangat Praktis
2.	Uji Kelompok Kecil	9	408/450	90,66		

Berdasarkan tabel 10, dapat dilihat bahwa hasil angket respon guru mata pelajaran dan siswa-siswi pengguna terhadap video animasi Plotagon berbasis STEM yang telah dikembangkan pada materi Determinan dan Invers Matriks dinyatakan sangat praktis dengan perolehan nilai persentase 91,04%. Hasil demikian merupakan konversi dari pengolahan data angket kepraktisan oleh peneliti. Ini artinya video animasi dapat dipercaya oleh pengguna dalam menyajikan pengalaman akses yang kompatibel, lancar, efisien, dan memenuhi kebutuhan.

Tabel 11. Hasil analisis keefektifan melalui angket respon

No.	Uji Coba	Jumlah Responden	Total	Skor (%)	Kriteria
1.	Uji Kelompok Besar	35	1.114/1.400	79,57	Efektif

Berdasarkan tabel 11, ditunjukkan bahwa pada analisis keefektifan media pembelajaran video animasi Plotagon berbasis STEM telah menggambarkan tingkat efektivitas yang positif. Dari partisipasi sebanyak 35 responden, rerata skor angket menunjukkan angka 75,57% atau berada pada kriteria efektif. Hal ini menandakan penerimaan yang baik terhadap media pembelajaran ini. Skor yang signifikan ini mencerminkan respons positif siswa pula terhadap penggunaan video animasi Plotagon sebagai alat pembelajaran dalam konteks STEM.

Tabel 12. Hasil analisis keefektifan melalui nilai N-Gain

Rerata <i>Pretest</i>	Rerata <i>Posttest</i>	Nilai N-Gain	Persentase	Kriteria Keefektifan
42,46	81,23	0,66	66%	Sedang

Selain itu, analisis keefektifan juga dilakukan dengan mengukur seberapa besar peningkatan yang diperlihatkan oleh pengguna melalui uji perbandingan nilai pretest dan posttest siswa. Tabel 12 menunjukkan skor N-Gain berada di 0,66 atau 66% . Angka ini menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa dengan tingkat keefektifan dapat dikategorikan sebagai sedang atau dengan kata lain video tersebut memperoleh kriteria cukup efektif. Ini memberikan indikasi bahwa penggunaan media pembelajaran video animasi Plotagon berbasis STEM secara positif memengaruhi peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan.



Gambar 1. Hasil dokumentasi penelitian di SMA Islam Al-Falah Kota Jambi

## KESIMPULAN

Pengembangan video animasi matematika berbasis STEM menggunakan Plotagon di SMA Islam Al-Falah Kota Jambi telah memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Berpikir kreatif matematis mencakup empat indikator, diantaranya: fluency, flexibility, originality, dan elaboration. Dengan mengintegrasikan elemen STEM ke dalam animasi, pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan. Pendekatan berbasis STEM dalam pengembangan animasi ini diterapkan dengan cara menghubungkan konsep matematika dengan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika itu sendiri. Dengan bantuan video sebagai visualisasi, siswa dapat melihat aplikasi nyata dan keterkaitan konsep matematika dengan dunia nyata. Dalam proses pengembangannya, video animasi ini mengadopsi model DDD-E (Decide, Design, Develop, and Evaluate).

Kevalidan video animasi Plotagon berbasis STEM pada materi Determinan dan Invers Matriks SMA fase F berhasil teruji sangat valid dengan rerata skor 80% untuk kevalidan isi materi dan 83,07% untuk kevalidan desain. Video juga memperoleh kriteria sangat praktis berdasarkan analisis kepraktisan dengan rincian 91,42% pada uji perseorangan dan 90,66% pada uji kelompok kecil. Di sisi lain, uji kelompok besar memperoleh nilai 75,7%. Hasil demikian dapat menyimpulkan bahwa video yang dikembangkan diyakini mampu memberikan konten matematika yang akurat, serta pengalaman pengguna yang mudah dan memuaskan. Setali tiga uang, penggunaan video animasi juga dikatakan sudah cukup efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan nilai N-Gain sebesar 66%.

## DAFTAR PUSTAKA

Ailulia, Rizki., Saidah, Putri Novi, & Sutriani, Wulan. (2022). Analisis Penerapan Media Video Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Plotagon Terhadap

- Pemahaman Konsep Bangun Datar Kelas V. Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2): 47–56. DOI: 10.56916/jp.v1i2.57.
- Dwi, Ayuni. (2019). *Research and Development: Penelitian Yang Produktif Dalam Dunia Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Fathurohman, Irfai, Agung Nurcahyo, and Wawan Rondli. 2015. “FILM ANIMASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TERPADU UNTUK MEMACU KEAKSARAAN MULTIBAHASA PADA SISWA SEKOLAH DASAR.” REFLEKSI EDUKATIKA 5. doi: 10.24176/re.v5i1.430.
- Fitriarosah, Nuni. (2016). Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP. PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2016, 243-250.
- Gulo, Safrinus., & Harefa, Amin Otoni. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Powerpoint. *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1(1): 291–299. DOI: 10.56248/educativo.v1i1.40.
- Indarwati., Syamsurijal., & Firdaus. (2021). Implementasi Pendekatan STEM pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Baras Mamuju Utara.” *Jurnal MediaTIK*, 4(1): 23-29. DOI: 10.26858/jmtik.v4i1.19725.
- Juniari, I Gusti Ayu Oka, & Putra, Made. (2021). Upaya Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran Multimedia Interaktif pada Pelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1):140–48.
- Mulianti, Sri., & Susanta, Agus. (2023). PENGARUH PEMBELAJARAN STEM BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK NEGERI 1 LEBONG. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1): 71-85.
- Nashiroh, Putri Khoirin, Kamdi, Waras., & Elmunsyah, Hakkun. (2017). The Effectiveness of Web-Programming Module Based on Scientific Approach to Train Logical Thinking Ability for Students in Vocational High School. *AIP Conference Proceedings* 1887, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5003551>
- Noviyana, Hesti. (2017). PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIKA SISWA. *JURNAL e-DuMath*, 3(2): 110-117. DOI: 10.26638/je.455.2064.
- Purba, Andiopenta. (2023). *Metodologi Penelitian*. Jambi: Komunitas Gemulun Indonesia.
- Putri, Adinda Aulia., & Simanjuntak, Erlinawaty. (2022). PENGARUH PENDEKATAN OPEN ENDED BERBANTUAN VIDEO ANIMASI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA DI KELAS VIII SMP NEGERI 2 KUALUH SELATAN. *Jurnal Inspiratif*, 8(2): 85-96.
- Rijali, Ahmad. (2019). ANALISIS DATA KUALITATIF. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33): 81-95. DOI: 10.18592/alhadharah.v17i33.2374.
- Sari, Melisa Ratna., & Ekayanti, Arta. (2022). Pengembangan Soal Tipe TIMSS untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VIII. *JOEL (Journal of Educational and Language Research)*, 1(11): 1656–1668. DOI: <https://doi.org/10.53625/joel.v1i11.2706>.