

## Pengembangan E-Modul Grafik Fungsi Trigonometri (Emogutri) Menggunakan Adobe Flash untuk Siswa SMK

Nina Kurniawati<sup>1✉</sup>, Fika Widya Pratama<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Satya Wacana  
Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga, Jawa Tengah, Indonesia  
kurniawatinina2001@gmail.com

### Abstract

Learning after covid-19 has supported the need for media learning to be in line with technological progress and can motivate students in learning. This development research is the solution to the issue. This study developed a learning media using adobe flash cs6 under the name EMOGUTRI (E-Module Graph Trigonometric Functions). The purpose of this research is to determine the validity, practicality, and effectiveness of EMOGUTRI. The research method used is the ADDIE research method which consists of five stages analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects in this research were 18 students of X TPG at SMK NEGERI 2 SALATIGA in the even semester of the 2021/2022 academic year. The instruments for testing the validity of EMOGUTRI using validation sheets. Then the instruments to determine the practicality of EMOGUTRI use a practitioner sheet, while the instrument used to test the effectiveness uses pre-test and post-test questions. Based on the results of research obtained by EMOGUTRI learning media, it has proven to be valid, practical, and effective.

**Keywords:** Research and development, E-Module, Graph Trigonometric Functions, Adobe Flash CS6

### Abstrak

Pembelajaran usai *covid-19* telah mendukung kebutuhan akan media pembelajaran yang harus sejalan dengan kemajuan teknologi sekaligus mampu memotivasi siswa dalam belajar. Penelitian pengembangan ini merupakan solusi dari masalah tersebut. Penelitian ini mengembangkan sebuah media pembelajaran menggunakan *adobe flash cs6* dengan nama EMOGUTRI (E-Modul Grafik Fungsi Trigonometri). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan EMOGUTRI. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian ADDIE yang terdiri dari lima tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Subjek dalam penelitian merupakan 18 siswa kelas X TPG di SMK NEGERI 2 Salatiga pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Instrumen untuk menguji kevalidan EMOGUTRI menggunakan lembar validasi. Kemudian instrumen untuk mengetahui kepraktisan EMOGUTRI menggunakan lembar praktisi, sedangkan instrumen yang digunakan untuk menguji keefektifan menggunakan soal *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh media pembelajaran EMOGUTRI terbukti valid, praktis dan efektif.

**Kata kunci:** Penelitian Pengembangan, *E-Modul*, Grafik Fungsi Trigonometri, *Adobe Flash CS6*

Copyright (c) 2023 Nina Kurniawati, Fika Widya Pratama

✉ Corresponding author: Nina Kurniawati

Email Address: kurniawatinina2001@gmail.com (Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga, Jawa Tengah, Indonesia)

Received 27 June 2022, Accepted 11 September 2023, Published 12 September 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.1520>

## PENDAHULUAN

*Covid-19* telah membawa dampak pada sistem pendidikan di Indonesia. Salah satunya yaitu mendukung kemajuan IPTEK guru dan siswa dalam pembelajaran (Mulyani & Haliza, 2021; Salsabila et al., 2020). Beragamnya aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi bukti kemajuan tersebut. Namun, siswa yang tidak bersemangat dalam belajar dan berkurangnya kemampuan akademis siswa juga menjadi dampak dari *covid-19* (Budi et al., 2021; Hidayat et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang membuat siswa semangat belajar sekaligus sejalan dengan perkembangan IPTEK.

*E-Modul* merupakan bahan belajar yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran

baik pembelajaran tatap muka, pembelajaran daring, maupun pembelajaran campuran (Fadhillah & Andromeda, 2020; Maryam et al., 2019; Nuraeni, 2021). Hal itu dikarenakan *e-modul* dapat disajikan dalam format elektronik sehingga mudah dibawa kemana saja dan tidak perlu dicetak. *E-Modul* juga merupakan bahan belajar yang sistematis sehingga dapat digunakan secara mandiri oleh siswa (Laili et al., 2019). Selain itu, *e-modul* dilengkapi dengan teks, gambar, audio, video, quiz interaktif dan fitur lainnya untuk menarik minat siswa untuk belajar. Manfaat *e-modul* dalam (Muhammad & Sutanto, 2017) diantaranya: (a) Meningkatkan motivasi siswa, karena penyajian pelajaran lebih interaktif dengan video dan tugas yang jelas. (b) Mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam belajar, dengan melakukan evaluasi pada bagian-bagian *e-modul*. (c) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester. (d) Bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik sehingga lebih berdaya guna. (e) Penyajian yang bersifat statis pada modul cetak dapat diubah menjadi lebih interaktif dan lebih dinamis. (f) Pembatasan tugas pelajaran yang jelas dan sesuai dengan kemampuan siswa.

Minat siswa SMK terhadap pembelajaran matematika masih sangat minim (Setyani & Ismah, 2018). Hal ini disebabkan karena kesulitan siswa dalam memahami materi matematika yang bersifat abstrak (Murdiani, 2018). Trigonometri merupakan materi dalam matematika yang memiliki banyak rumus sehingga harus dihafal serta memerlukan pemahaman tinggi dalam penerapannya (Jatisunda & Nahdi, 2019). Salah satunya, materi grafik fungsi trigonometri yang menuntut keterampilan siswa dalam memahami konsep trigonometri dan menggambar grafik fungsi trigonometri. Penelitian (Riana et al., 2020) menyatakan bahwa banyak siswa yang masih kesulitan dalam mengerjakan soal-soal trigonometri. Sehingga guru membutuhkan *e-modul* yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep fungsi trigonometri agar lebih mudah dan menarik (Rahmadani et al., 2018). *E-Modul* trigonometri adalah modul berisi materi trigonometri yang bisa digunakan pada perangkat digital serta dapat dijadikan alternatif media pembelajaran bagi guru (Meliana, 2020).

Pembelajaran daring yang berlangsung cukup lama menyebabkan siswa kurang melatih daya kritis dalam belajar. Pengembangan media pembelajaran menggunakan *adobe flash* memberikan peluang kepada siswa untuk mengembangkan kreativitas dan memotivasi siswa dalam kegiatan belajar (Trilaksono et al., 2018). *Adobe flash* merupakan salah satu aplikasi yang dapat membuat media pembelajaran yang interaktif (Muthoharoh & Sakti, 2021). *Adobe flash* juga dapat diakses secara offline. Selain itu, media pembelajaran yang dibuat dengan *adobe flash* dilengkapi dengan berbagai gambar, video, dan berbagai fitur menarik yang dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam belajar (Putra et al., 2017).

Kebosanan siswa merupakan masalah terbesar yang dihadapi guru selama pembelajaran daring. Sehingga *E-Modul* dapat membantu guru karena dapat dirancang dengan mempertimbangkan siswa dan metode mengajar yang dipilih. *E-Modul* yang akan dibuat yaitu materi trigonometri meliputi grafik fungsi trigonometri. Pada materi grafik fungsi trigonometri membahas tentang grafik *sinus*, *cosinus* dan *tangen*. Materi ini juga membahas mengenai perubahan grafik terhadap amplitudo, periode, pergeseran grafik ke kanan/kiri serta pergeseran grafik ke atas/bawah. Keunggulan *e-modul*

ini yaitu dilengkapi penjelasan mengenai langkah-langkah menggambar grafik fungsi trigonometri dan kuis interaktif. *E-Modul* juga dianggap efisien karena mudah digunakan siswa untuk belajar. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk menyediakan media pembelajaran seperti *e-modul*, karena penggunaan *e-modul* mampu membantu siswa mengatasi kebosanan selama pembelajaran (Hikayat & Suparman, 2019).

Berdasarkan masalah-masalah yang dikemukakan di atas, penting akan adanya media pembelajaran yang sejalan dengan teknologi dan pembelajaran saat ini. Peneliti berharap dapat mengembangkan *e-modul* grafik fungsi trigonometri menggunakan *adobe flash* yang valid, praktis dan efektif agar dapat digunakan dalam pembelajaran di SMK. Oleh karena itu, penulis ingin mengembangkan *e-modul* menggunakan *adobe flash* pada materi trigonometri SMK kelas X dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Grafik Fungsi Trigonometri (EMOGUTRI) Menggunakan *Adobe Flash* untuk Siswa SMK”.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dimana menurut Sugiyono (2019) merupakan cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Salatiga. . Subjek penelitiannya sebanyak 18 siswa kelas X TPG (Teknik Properti dan Bangunan) pada semester genap TA 2021/2022 Model penelitian yang digunakan menurut Robert Maribe Branch dalam Sugiyono (2019) adalah ADDIE dengan 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate*. Teknik pengumpulan data dengan kuesioner, validasi ahli dan tes. Teknik analisis data dengan menganalisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan data.

Pada tahap menganalisis kevalidan yang dianalisis oleh ahli media dan materi. Validasi ahli media terbagi menjadi 4 aspek yaitu penggunaan, tampilan, bahasa dan kebermanfaatan. Validasi ahli materi terbagi menjadi 3 aspek yaitu kurikulum, isi dan bahasa. Lembar validasi ahli media berisi 12 indikator dan lembar validasi ahli materi berisi 10 indikator. Lembar validasi berisi skala 1 sampai 5. Proses analisis data kevalidan materi dan media dengan mencari rata-rata total validitas.

Kepraktisan dari media pembelajaran EMOGUTRI dilihat dari lembar praktisi yang diisi oleh siswa kelas X TPG. Lembar validasi kepraktisan berisi 10 indikator dengan skala 1 sampai 5. Teknik analisis data kepraktisan dengan mencari rata-rata total.

Menghitung rata-rata skor dengan rumus

$$\mu = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

$\mu$  : nilai rata-rata

$\sum x$  : jumlah skor

$N$  : banyaknya butir pernyataan

Mengubah nilai tiap aspek kriteria dalam masing-masing komponen menjadi nilai kualitatif dengan kriteria kategori penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Kategori Penilaian Kevalidan dan Kepraktisan (Ermitasari & Hernawati, 2016)

No	Rentang skor kuantitatif	Kategori kualitatif
1	$X > 4,2$	Sangat Baik
2	$3,4 < X \leq 4,2$	Baik
3	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup
4	$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang
5	$X \leq 1,8$	Sangat Kurang

Keefektifan dari media dapat ditinjau dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* merupakan soal pilihan ganda dengan 10 indikator. Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian diolah dengan SPSS versi 22 dengan menggunakan uji normalitas dan uji *paired sample test*.

## HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian dengan metode ADDIE secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut:

### *Analisis*

Analisis merupakan tahap awal dalam mengembangkan media *e-modul* trigonometri. Pada tahap ini terdapat analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa.

#### 1. Analisis kebutuhan

Berikut adalah hasil analisis kebutuhan dari 4 guru matematika dan 18 siswa SMK Kelas XI DPIB A di SMK Negeri 2 Salatiga. Sebagian besar guru setuju bahwa materi grafik fungsi trigonometri adalah materi yang paling sulit. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman siswa mengenai materi prasyarat sebelum menggambar grafik fungsi trigonometri. Materi prasyarat tersebut adalah sudut istimewa trigonometri dan sudut berelasi di berbagai kuadran. Sebagian besar siswa menganggap subbab materi trigonometri yang dianggap paling sulit adalah grafik fungsi trigonometri. Hal ini dikarenakan trigonometri memiliki banyak subbab dan sangat panjang.

#### 2. Analisis kurikulum

SMK Negeri 2 Salatiga menggunakan kurikulum merdeka belajar untuk kelas X. Materi Trigonometri terdiri dari 8 sub bab yaitu perbandingan trigonometri, sudut istimewa trigonometri, sudut berelasi di berbagai kuadran, koordinat kutub, grafik fungsi trigonometri, aturan sinus dan cosinus, luas segitiga serta aturan jumlah dan selisih sudut. Materi grafik fungsi trigonometri disampaikan pada semester genap. Waktu yang disediakan untuk mempelajari materi grafik fungsi trigonometri adalah 4 pertemuan. Dimana 1 pertemuan terdiri dari 2 jam pelajaran dengan masing masing jam pelajaran memiliki waktu 30 menit. Kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa yaitu menerapkan nilai perbandingan trigonometri pada grafik fungsi trigonometri dan menyajikan grafik fungsi trigonometri. Pada kompetensi dasar terlihat bahwa siswa dituntut untuk memiliki keterampilan agar dapat menyajikan grafik fungsi trigonometri.

### 3. Analisis Karakteristik Siswa

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Negeri 2 Salatiga. Rata-rata umur siswa SMA adalah 15 tahun. Menurut teori Piaget, pada tahap ini siswa telah memasuki tahap operasional formal. Oleh karena itu, saat ini individu telah dianggap dapat berfikir secara abstrak dan lebih logis sehingga mampu mengembangkan gambaran keadaan yang ideal (Marinda, 2020).

#### **Desain**

Menu utama media EMOGUTRI terdiri dari 5 bagian yaitu profil, kompetensi dasar peta konsep, materi dan quiz. Pada bagian materi terdapat 3 materi prasyarat yaitu materi perbandingan trigonometri, sudut istimewa trigonometri dan sudut berelasi di berbagai kuadran. Materi utama yaitu materi grafik fungsi trigonometri yang membahas 3 grafik yaitu sinus, cosinus dan tangen dilengkapi dengan gambar. Sebagai evaluasi dari penggunaan media maka perlu adanya quiz. Quiz terdiri dari 10 soal pilihan ganda dimana skor akan terlihat langsung setelah selesai mengerjakannya. Soal-soal yang ada terkait materi grafik fungsi trigonometri seperti menentukan persamaan grafik dari gambar, nilai maksimum dan minimum, amplitudo, periode serta pergeseran grafik.

#### **Pengembangan**

Pada tahap ini dilakukan pengembangan media pembelajaran EMOGUTRI agar siap digunakan oleh pengguna. Pengguna tersebut adalah siswa SMK kelas X. Pengembangan EMOGUTRI ini dibuat dengan *adobe flash CS6*. Berikut hasil tahap pengembangan:

##### 1. Halaman pertama

Halaman pertama merupakan halaman awal yang dijumpai oleh pengguna saat membuka EMOGUTRI. Pada halaman ini berisi ucapan selamat datang. Selanjutnya, siswa dapat menekan tombol masuk agar dapat menuju menu utama. Tampilan halaman pertama dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tampilan Halaman Pertama

##### 2. Menu Utama

Menu utama merupakan akses menuju menu-menu lainnya. Menu utama akan muncul setelah pengguna menekan tombol “mulai” pada halaman pertama. Pada menu utama terdapat 6 tombol yang dapat dilihat pada gambar 2 yaitu tombol menu profil, kompetensi dasar, peta konsep, materi, kuis dan exit. Tombol menu profil berisikan informasi dari pembuat EMOGUTRI. Tombol menu kompetensi dasar berisikan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi. Tombol menu peta konsep berisikan materi-materi yang akan dipelajari. Tombol menu materi berisi materi pada peta konsep yaitu

perbandingan trigonometri, sudut istimewa trigonometri dan sudut berelasi di berbagai kuadran sebagai materi prasyarat. Dan materi utama yaitu materi grafik fungsi trigonometri. Tombol menu exit hanya dapat diakses saat berada di menu utama.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

### 3. Profil

Tombol menu pertama pada menu utama ialah profil. Pada tombol menu ini berisikan data diri pembuat EMOGUTRI. Data diri tersebut meliputi nama lengkap, nim, dan nama institusi.

### 4. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

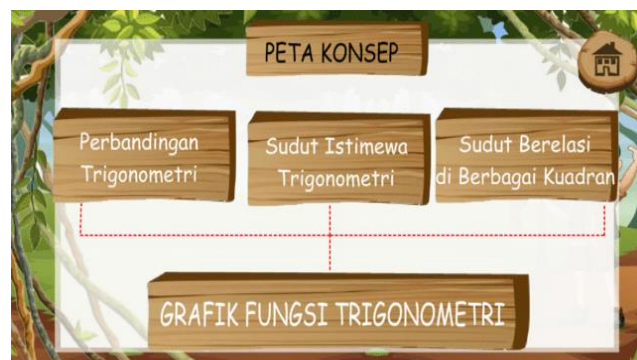
Tombol menu selanjutnya pada menu utama adalah KD dan IPK. Tombol menu ini menjelaskan tentang kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi dalam EMOGUTRI ini. Tampilan KD dan IPK dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Tampilan Tombol Menu KD dan IPK

### 5. Peta Konsep

Tombol menu peta konsep pada EMOGUTRI berisi mengenai materi apa saja yang akan dijelaskan pada EMOGUTRI. Tampilan peta konsep dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



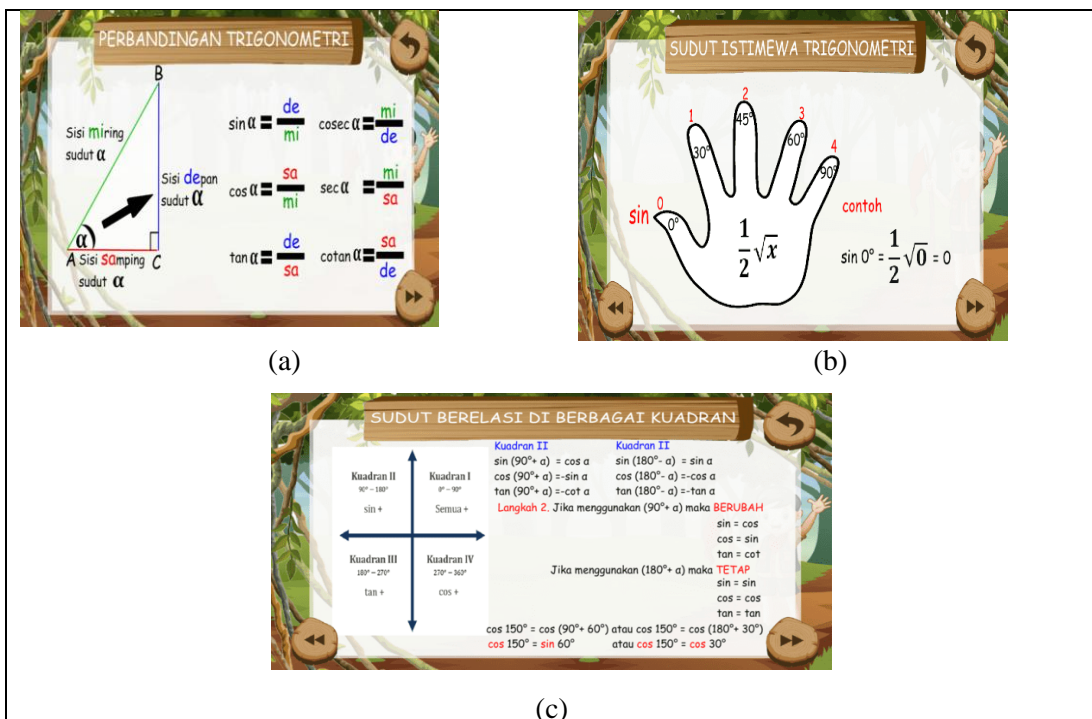
Gambar 4. Tampilan Tombol Menu Peta Konsep

### 6. Materi



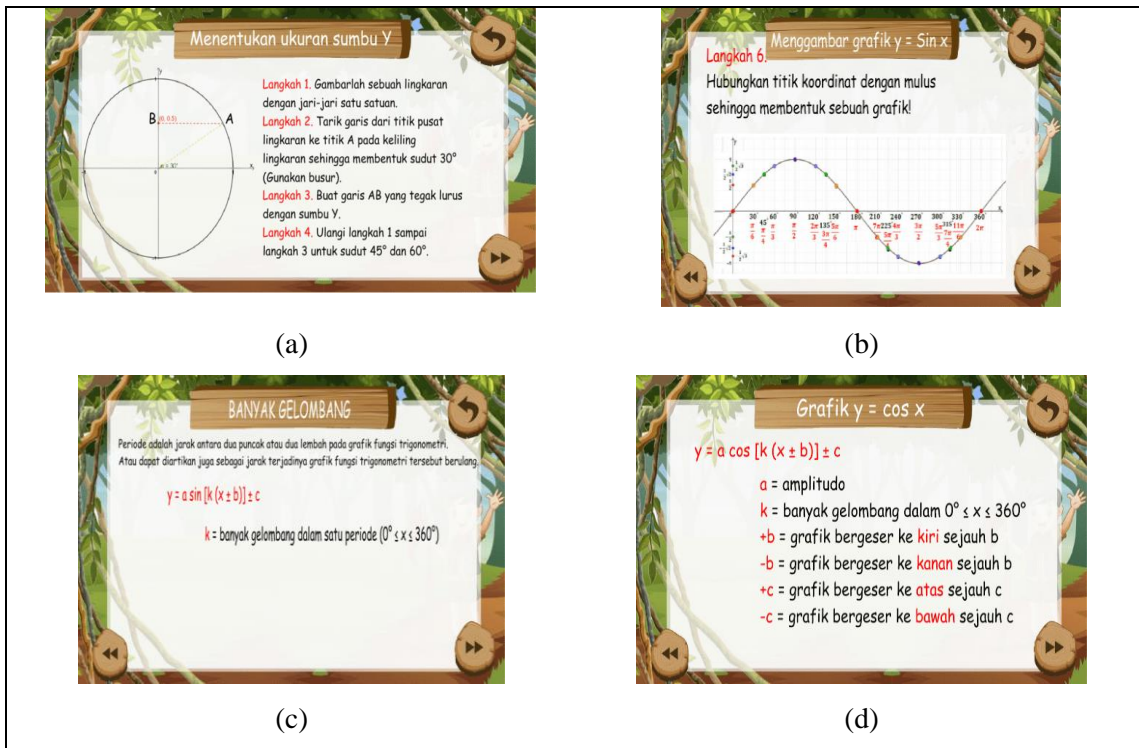
Gambar 5. Tampilan Tombol Menu Materi

Tombol menu materi pada EMOGUTRI ini berisikan materi prasyarat yang dapat dilihat pada gambar 5. Pengguna akan bertemu dengan 2 kelompok materi, yaitu materi prasyarat dan materi inti. Materi prasyarat yang pertama ialah materi perbandingan trigonometri dengan segitiga siku-siku. Bagian (a) berisi materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku yang membahas mengenai perbandingan sudut sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen. Pada materi perbandingan trigonometri juga membahas pembuktian sudut istimewa trigonometri di kuadran I. Bagian (b) berisi materi prasyarat yang ke dua yaitu sudut istimewa trigonometri. Pada materi sudut istimewa trigonometri ini menjelaskan tentang cara menghafal sinus dan cosinus pada sudut istimewa di kuadran I lengkap dengan metode jari. Bagian (c) berisi materi prasyarat yang ketiga yaitu sudut berelasi di berbagai kuadran. Pada materi sudut berelasi di berbagai kuadran ini memberikan penjelasan mengenai langkah-langkah menentukan sinus, cosinus dan tangen pada kuadran II sampai IV. Materi Prasyarat dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Tampilan Tombol Menu Materi Prasyarat

Materi inti adalah materi grafik fungsi trigonometri. Pada materi grafik fungsi trigonometri bagian (a) menjelaskan mengenai bagaimana menentukan ukuran sumbu y dan sumbu x. Selanjutnya, bagian (b) membahas langkah-langkah menggambar grafik sinus. Kemudian bagian (c) berisi penjelasan tentang amplitudo, periode dan pergeseran grafik ke kanan, kiri, atas dan bawah disertai dengan contoh grafiknya. Bagian terakhir (d) mengenai grafik cos dan tan beserta penjelasan mengenai amplitudo, periode dan pergeseran grafik. Materi inti dapat dilihat dari gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Tampilan Menu Materi Inti

7. Quiz (Kuis)

Bagian kuis berisi 10 soal pilihan ganda dimana siswa dapat menyentuh tombol pada salah satu jawaban yang dianggap benar. Setelah memilih jawaban, akan langsung berpindah pada soal selanjutnya. Siswa dapat mengulang kuis sesuai keinginan dan tidak ada batas waktu untuk mengerjakan kuis tersebut. Tampilan Quiz dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Tampilan Tombol Menu Kuis

Gambar 8. (a) diatas merupakan contoh tampilan latihan soal. Masing-masing soal memiliki 5 pilihan jawaban dimana hanya ada satu pilihan jawaban yang benar. Bagian (b) merupakan tampilan

hasil skor yang akan muncul setelah siswa selesai mengerjakan. Pada tampilan ini disajikan juga berapa banyak soal yang dikerjakan dengan benar dan berapa soal yang salah dikerjakan.

### **Implementasi**

Pada tahap ini EMOGUTRI pengujian meliputi tiga tahap yaitu uji validasi, kepraktisan dan keefektifan. Berikut uraian dari masing-masing tahap:

#### 1. Uji validasi media pembelajaran

Validasi dilakukan oleh 3 validator dengan mengisi kuisioner. Validator tersebut adalah Bapak Wachid Nugroho, S.Si (Guru Matematika SMK NEGERI 2 SALATIGA), Ibu Erlina Prihatnani, S.Si., M.Pd (Dosen Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan UKSW), dan Bapak Tri Nova Hasti Yunianta, S.Pd., M.Pd. (Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UKSW). Pada aspek media terdapat 12 indikator pada kuisioner yang meliputi penggunaan, tampilan, ejaan dan manfaat. Pada aspek materi terdapat 10 indikator yang meliputi kurikulum, isi dan bahasa. Setiap indikator memiliki skala 1-5. Selanjutnya akan didapatkan rerata dari seluruh validator yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Validasi

Validator	Media	Materi
Bapak Wachid Nugroho, S.Si	57	47
Ibu Erlina Prihatnani, S.Si., M.Pd	49	46
Bapak Tri Nova Hasti Yunianta, S.Pd., M.Pd.	54	42
Total	160	135
Rata-rata	53,33	45
Valid	4,44	4,5

Pada tabel 2 terlihat bahwa EMOGUTRI ini memiliki tingkat kevalidan 4,44 pada aspek media dan 4,5 pada aspek materi. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa media EMOGUTRI ini valid untuk digunakan dengan kategori sangat baik.

#### 2. Uji kepraktisan media pembelajaran

Uji kepraktisan dilakukan oleh 18 siswa kelas X TPG. Siswa diminta mengisi kuisioner mengenai kepraktisan EMOGUTRI. Kuisioner tersebut berisi 10 indikator dengan skala 1-5 meliputi aspek penggunaan, tampilan dan kebermanfaatan bagi siswa. Kemudian total dari hasil kuisioner tersebut dirata-rata setiap poin indikatornya. Berdasarkan penilaian siswa diketahui bahwa aspek dengan rata-rata paling tinggi adalah bagian penggunaan dan kebermanfaatan. Kemudian aspek dengan rata-rata paling rendah ialah aspek tampilan. Adapun hasil yang diperoleh bahwa EMOGUTRI memiliki tingkat kepraktisan yaitu 4,31. Sehingga EMOGUTRI ini praktis untuk digunakan dengan kategori sangat baik.

#### 3. Uji keefektifan media pembelajaran

EMOGUTRI telah digunakan sebanyak 18 siswa kelas X jurusan TPG. Penggunaan EMOGUTRI dengan menginstall pada hp atau laptop masing-masing. Waktu penggunaan EMOGUTRI ini adalah 2 pertemuan dengan masing masing pertemuan dibatasi waktu 90 menit. Pada pertemuan pertama diberikan arahan penggunaan dan pengerjaan soal *pre-test*. Kemudian siswa diberi

waktu beberapa hari sebelum pertemuan kedua untuk mempelajari EMOGUTRI. Kegiatan yang dilakukan seperti membaca materi, menonton video dan mengerjakan kuis. Pada pertemuan kedua dilanjutkan penggunaan EMOGUTRI kembali dan pengerjaan soal *post-test*. Keefektifan EMOGUTRI terlihat dengan membandingkan perubahan rata-rata antara soal sebelum penggunaan EMOGUTRI dan setelah penggunaan EMOGUTRI. Soal *pre-test* dan *post-test* berisi 10 soal pilihan ganda yang dikerjakan selama 30 menit. Berdasarkan soal *pre-test* memperoleh rata-rata sebesar 51,1 dengan nilai tertinggi 70 dan nilai terendah 20. Kemudian siswa diberikan soal *post-test*. Berdasarkan soal *post-test* didapatkan rata-rata sebesar 77,2 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 40. Selanjutnya, akan dilakukan uji normalitas dan uji *paired sample test* dengan spss versi 22. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berikut hasil uji normalitas dengan Shapiro wilk.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test	.193	18	.076	.919	18	.126
Post Test	.171	18	.174	.909	18	.083
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan tabel 3 diperoleh nilai signifikansi untuk *pre-test* dan *post-test* masing-masing 0,126 dan 0,083. Karena kedua nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa masing-masing data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji *paired sample test* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh yang signifikan dari penggunaan EMOGUTRI terhadap hasil belajar.

Tabel 4. Hasil Uji Paired Sample Test

Paired Samples Test									
		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre Test - Post Test	-26.111	15.392	3.628	33.766	18.457	7.197	17	.000

Tertulis nilai signifikansi 0,000, artinya nilai signifikansi mendekati nol atau kurang dari 0,05. Berdasarkan tabel diketahui bahwa perbedaan rerata yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Selisih nilai *pre-test* dan *post-test* adalah -26,1 menunjukkan bahwa nilai *post-test* lebih tinggi dari nilai *pre-test*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa EMOGUTRI ini efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa kelas X SMK Negeri 2 Salatiga dalam materi grafik fungsi trigonometri.

Berdasarkan rata-rata pengisian kuisioner oleh validator menyatakan bahwa EMOGUTRI memperoleh tingkat kevalidan 4,44 pada aspek media dan 4,5 pada aspek materi dengan kategori sangat baik. Hasil lembar praktisi oleh 18 siswa memperoleh tingkat kepraktisan 4,31 dengan kategori sangat baik. Serta hasil uji *paired sample test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *posttest*. Oleh karena itu, EMOGUTRI ini valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika di SMK.

### **Evaluasi**

Media pada android tidak dapat diakses tanpa aplikasi pendukung sehingga pada android diperlukan 2 aplikasi yang harus diinstall. Pada pengembangan media selanjutnya diharapkan peneliti dapat mengupgrade *adobe flash* supaya dapat digunakan tanpa menginstall aplikasi lain seperti *adobe air*. Selanjutnya media perlu dibuat dengan tampilan yang lebih menarik lagi dengan menyesuaikan siswa SMK. Pada pengembangan media selanjutnya peneliti diharapkan dapat membuat tampilan yang lebih menarik lagi.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan diskusi yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan *e-modul* grafik fungsi trigonometri (EMOGUTRI) menggunakan *adobe flash* terbukti valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di SMK. Berdasarkan hasil tersebut maka disarankan agar peneliti lain untuk mengembangkan media ini pada materi lain dengan tampilan yang lebih menarik lagi.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan rasa terima kasih kepada (a) Bapak Wachid Nugroho, S.Si, Ibu Erlina Prihatnani, S.Si., M.Pd, dan Bapak Tri Nova Hasti Yunianta, S.Pd., M.Pd. selaku validator, (b) Ibu Ir. Nanik Sundari, MM selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Salatiga dan Bapak Andreas Prawata, S.Pd. yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk meminjam jam pelajarannya serta seluruh guru Matematika di SMK Negeri 2 Salatiga, (c) anak-anak kelas X TPG dan XI DPIB A yang bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian serta (d) keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan kepada peneliti.

### **REFERENSI**

- Budi, S., Utami, I. S., Jannah, R. N., Wulandari, N. L., & Andri, N. (2021). Deteksi potensi learning loss pada siswa berkebutuhan khusus selama pembelajaran daring masa pandemi covid-19 di sekolah inklusif. *Basicedu*, 5(5), 3607–3613. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1342>
- Ermitasari, E., & Hernawati, K. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Garis dan Sudut Untuk Siswa SMP dengan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pedagogi Matematika*,

- 4, 18–25. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jpm/article/download/4568/4235>
- Fadhillah, F., & Andromeda, A. (2020). Validitas dan praktikalitas E-Modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi laboratorium virtual pada materi hidrolisis garam kelas XI SMA. *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)*, 4(2), 179–188. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss2/516>
- Hamid Muhammad, & Drs. Purwadi Sutanto, M. S. (2017). *Panduan praktis penyusunan e-modul tahun 2017*.
- Hidayat, S., Apriliya, S., & Fauziyaturrosyidah, A. (2021). Metode gamification sebagai solusi fenomena learning loss dalam pembelajaran daring selama pandemi covid-19 : a literatur review. *COLLASE : Creative of Learning Students Elementary Education*, 04(05), 741–753. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/8815>
- Hikayat, C., & Suparman, S. (2019). Analisis kebutuhan e-modul berpendekatan realistic mathematic education untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *SENDIKA*, 5(1), 143–146. <http://e proceedings.umpwr.ac.id/index.php/sendika/article/view/659>
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan siswa dalam memahami konsep trigonometri dilihat dari learning obstacles. *Didactical Mathematics*, 2(1), 9–16. <https://doi.org/10.31949/dmj.v2i1.1664>
- Laili, I., Ganefri, G., & Usmeldi, U. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *JIPP (Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 3(3), 306–315. <https://doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>
- Marinda, L. (2020). Teori perkembangan kognitif Jean Piaget dan problematikanya pada anak usia sekolah dasar. *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Maryam, M., Masykur, R., & Andriani, S. (2019). Pengembangan e-modul matematika berbasis open ended pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII A. *AKSIOMA*, 10(1), 1–12. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/3059>
- Meliana, W. (2020). Pengembangan e-modul format EPUB untuk pembelajaran matematika kelas X pada Materi Trigonometri. *PTK & Pendidikan*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.18592/ptk.v6i1.3778>
- Muhammad, H., & Sutanto, P. (2017). *Panduan praktis penyusunan e-modul tahun 2017*.
- Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) dalam pendidikan. *JPdK Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 3(1), 101–109. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>
- Murdiani, M. (2018). Meningkatkan motivasi dan hasil belajar menjumlahkan pecahan melalui model pembelajaran kooperatif tipe make a match siswa kelas IV SDN Hariang Kecamatan Banua Lawas Kabupaten Tabalong. *Sagacious Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Sosial*, 4(2), 35–40. <https://rumahjurnal.net/sagacious/article/view/238>
- Muthoharoh, V., & Sakti, N. C. (2021). Media pembelajaran interaktif menggunakan adobe flash CS6

- untuk pembelajaran IPS siswa sekolah menengah atas. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 364–375. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.315>
- Nuraeni, N. (2021). Blended learning berbasis modul elektronik Bidang Studi IPA di MTS. Surabaya Limbangan Garut. *PETIK*, 7(1), 55–62. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v7i1.915>
- Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran discovery learning pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” untuk siswa kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 40–49. <https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9880>
- Rahmadani, H., Roza, Y., & Murni, A. (2018). Analisis kebutuhan bahan ajar matematika berbasis teknologi informasi (TI) di SMA IT Al Bayyinah Pekanbaru. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 91–98. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/5230>
- Riana, Maulani, F. I., & Nurfauziah, P. (2020). Analisis kesulitan siswa SMK pada pokok bahasan Trigonometri. *Maju*, 7(1), 50–56. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/425>
- Salsabila, U. H., Sari, L. I., Lathif, K. H., Lestari, A. P., & Ayuning, A. (2020). Peran teknologi dalam pembelajaran di masa pandemi covid-19. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 17(2), 188–198. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v17i2.138>
- Setyani, M. R., & Ismah, I. (2018). Analisis tingkat konsentrasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika ditinjau dari hasil belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika UHAMKA*, 01, 73–84. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/senamku/article/view/2653>
- Sugiyono. 2019. *Buku Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Trilaksono, D., Darmadi, & Murtafiah, W. (2018). Pengembangan media pembelajaran matematika menggunakan adobe flash profesional berbasis literasi untuk meningkatkan kreativitas siswa. *AKSIOMA*, 7(September), 180–191. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i2.1428>