

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

## PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATERI PERSAMAAN LINGKARAN BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* BERBANTUAN GEOGEBRA

Riski Aspriyani<sup>1\*</sup>, Andriani Suzana<sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup> Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

\*Corresponding author.

E-mail: [rizky.asp@gmail.com](mailto:rizky.asp@gmail.com) <sup>1\*)</sup>  
[math.andriani@gmail.com](mailto:math.andriani@gmail.com) <sup>2)</sup>

Received 02 October 2020; Received in revised form 12 December 2020; Accepted 27 December 2020

### Abstrak

R&D ini bertujuan menghasilkan e-modul interaktif materi lingkaran berbasis *Realistic Mathematic Education* (RME) berbantuan Geogebra yang telah divalidasi isi dan konstruk, serta untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul interaktif yang dikembangkan ini. Observasi dilakukan di SMA Ya Bakki Kesugihan Cilacap sebagai tempat penelitian. Subjek penelitian yang dilibatkan dalam penelitian ini antara lain guru dan siswa SMA kelas XI, ahli bahasa, ahli media, dan ahli materi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengambilan data berupa wawancara, angket kualitas e-modul dan tes prestasi belajar untuk melihat keefektifan e-modul yang dikembangkan. Diperoleh hasil bahwa nilai dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa pada setiap aspeknya memberikan kriteria baik berdasarkan penilaian ideal. Sedangkan persentase nilai angket uji coba e-modul oleh guru dan respon siswa terhadap e-modul sebesar 90% dan 89%. Dengan demikian e-modul yang dikembangkan ini layak/valid untuk digunakan. Selanjutnya hasil uji hipotesis *Paired T-Test* (*pre-test dan post-test*) yang sebelumnya dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai prasyarat uji hipotesis didapat nilai Sig. sebesar  $0,033 < 0,05$ , disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak yang berarti bahwa pembelajaran menggunakan e-modul interaktif ini memberikan hasil belajar yang lebih baik.

**Kata kunci:** e-modul interaktif; Geogebra; Kvisoft Flipbook Maker; R&D; RME

### Abstract

Research and Development intended to produce an interactive electronic module (e-module) with RME and used Geogebra application on circle material that validated content and constructs, and to know the effectiveness of using the developed an interactive e-module. Observations were do at SMA Ya Bakki Kesugihan Cilacap as research places. The subject of research are the teachers, students of High School class XI, linguist, media and material expert. The instrument of research used in data collection in the form of interviews, e-module quality questionnaires, and achievement test. The result show that the scores of media, linguist, and material expert in each aspect provide good criteria based on ideal assessment. While the percentage of questionnaires values by the teacher and student responses to the e-module was 90% and 89%. Therefore, the e-module valid for use. Furthermore, the results of the Paired T (*pre-test and post-test*) hypothesis test were previously Kolmogorov-Smirnov normality test as a prerequisite for the hypothesis test obtained significant score of  $0.033 < 0.05$ , it was concluded that  $H_0$  was rejected which means that learning used this interactive e-module provides better learning outcomes.

**Keywords:** an interactive module; Geogebra; Kvisoft Flipbook Maker; Research & Development



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini, memudahkan setiap individu

untuk belajar matematika. Banyak buku-buku matematika yang masih berbentuk cetak. Keadaan atau situasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

yang tidak menentu dapat mempengaruhi kegiatan belajar siswa, seperti sekarang ini yaitu perubahan kegiatan tatap muka di kelas menjadi pembelajaran daring/jarak jauh (secara *online*). Dari perubahan tersebut guru dituntut untuk lebih kreatif dalam melaksanakan pembelajaran yang secara daring dilakukan. Dalam pembelajaran daring, guru dapat menggunakan bahan ajar yang berbentuk elektronik salah satunya ialah E-Modul. E-Modul interaktif yang dapat digunakan guru ialah E-Modul model *Flipbook* dengan menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker*. Diharapkan dengan model ini dapat meningkatkan motivasi belajar matematikanya karena tersaji secara menarik dan efisien. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian bahwa bahan ajar materi himpunan dengan menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* baik digunakan dalam pembelajaran matematika (Wibowo & Pratiwi, 2018). Penelitian oleh (Priwanto et al., 2018) juga memberikan kesimpulan bahwa media pembelajaran materi program linear berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* dipadukan dengan Geogebra memberikan hasil baik/layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan ialah pendekatan RME (*Realistic Mathematic Education*). Pendekatan RME merupakan pendekatan yang menekankan pada pembelajaran yang titik awalnya memunculkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari et al., 2019) bahwa pengembangan modul berbasis pendekatan RME terhadap pemahaman konsep tergolong valid, praktis dan efektif untuk digunakan. Hasil penelitian lain juga menyimpulkan bahwa pengembangan modul RME

bernilai Budaya Banten dalam peningkatan literasi matematika memiliki rata-rata nilai 93% dengan kategori baik atau afektif untuk digunakan (Hilaliyah et al., 2019). Penelitian lain menyimpulkan bahwa analisis data yang diperoleh menunjukkan materi pembelajaran berbasis *Realistic Mathematics Education Assisted by Geogebra Software* memenuhi kriteria keefektifan dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika (Nuswantari, 2020). Hal ini dapat memberikan arti bahwa pengembangan bahan ajar yang berbasis RME memberikan hasil baik dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan RME dalam pengembangan e-modul model flipbook yang diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa sesuai hasil penelitian (Van den Heuvel-Panhuizen M., 2020). Sistematis pembelajaran dalam e-modul yang dikembangkan pada penelitian ini disesuaikan berdasarkan penjelasan dari (Zulkardi, 2002) dengan langkah-langkah pembelajaran adalah (1) persiapan, menyiapkan masalah kontekstual; (2) pembukaan, siswa diperkenalkan dengan strategi pembelajaran yang dipakai dan diperkenalkan kepada masalah real, kemudian siswa diminta untuk memecahkan masalah tersebut dengan cara mereka sendiri; (3) proses pembelajaran, siswa menyelesaikan masalah sesuai dengan kemampuannya; (4) penutup, menarik kesimpulan bersama dari materi yang diberikan, kemudian siswa mengerjakan soal evaluasi dalam bentuk matematika formal bentuk penilaian.

Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh (Heriyadi & Prahmana, 2020) memperoleh kesimpulan bahwa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

LKS yang dikembangkan menggunakan pendekatan RME valid dari kualitas materi maupun kualitas media dengan kriteria baik. Selain itu penelitian (Suciana et al., 2020) bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan memahami masalah yang diberikan berdasarkan alur metode RME. Serta penelitian oleh (Ismunandar et al., 2020) memberikan hasil bahwa penggunaan uji N-Gain menunjukkan pendekatan pembelajaran matematika realistik cukup praktis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Begitu pula hasil penelitian dengan kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan pembelajaran RME lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional (Anggraini & Fauzan, 2020).

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, sangat penting siswa untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya. Dengan diberikannya masalah-masalah real siswa dapat berlatih menemukan secara mandiri penyelesaian dan kesimpulan dari masalah yang diberikan. Untuk itu, pendekatan RME dimungkinkan dapat memberikan efek peningkatan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika.

Di samping itu, penyampaian grafik atau gambar lingkaran dan garis singgungnya yang sesuai aturan tertentu dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi Geogebra (Syahbana, 2016). Aplikasi ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan visual siswa dalam belajar persamaan lingkaran dan garis singgungnya sesuai penelitian yang dilakukan oleh (Priwanto et al., 2018) bahwa pengembangan e-modul berbasis *kvisoft flipbook maker* yang dipadukan dengan

geogebra mampu mensimulasikan materi-materi yang membutuhkan visualisasi. Hal tersebut dimungkinkan dapat meningkatkan prestasi matematika siswa.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menghasilkan e-modul interaktif materi lingkaran berbasis RME berbantuan aplikasi Geogebra yang valid serta untuk melihat keefektifan penggunaan e-modul interaktif yang dikembangkan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan atau *Research & Development* (R&D) ini menggunakan model *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluation* (ADDIE). Subjek penelitian ini ialah siswa SMA kelas XI sebanyak 25 siswa, guru, ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Pengumpulan data pada penelitian ini melalui wawancara dan instrumen angket kualitas e-modul. Sebelum e-modul ini diujicobakan, perlu diuji validitasnya terlebih dahulu oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Sedangkan untuk melihat efektivitas penggunaan e-modulnya menggunakan instrumen tes berbentuk *essay* yang sebelumnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen tes tersebut. Model pengembangan ADDIE yang digunakan mengikuti tahapan Gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan isi e-modul pengembangan, analisis kurikulum dan analisis karakteristik siswa. Selanjutnya pada tahap *Design*, menyusun desain e-modul interaktif materi persamaan lingkaran berbasis RME berbantuan aplikasi Geogebra dan desain instrumen yang akan digunakan untuk menilai e-modul interaktif yang dikembangkan tersebut. Kemudian dilakukan pengembangan dari desain tersebut dan dilakukan uji validitas terhadap e-modul yang dikembangkan. E-modul yang

sudah dikembangkan tersebut diimplementasikan dalam pembelajaran matematika, jika terdapat kekurangan maka dilakukan perbaikan. Angket kualitas e-modul diberikan kepada siswa dan guru untuk melihat respon siswa dan guru terhadap e-modul tersebut. Konversi nilai angket untuk mengetahui kualitas e-modul interaktif yang dikembangkan menggunakan penilaian ideal dalam (Azwar, 2010) sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian ideal.

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > Mi + 1,5 SBi$	Sangat Baik
2.	$Mi + 0,5 SBi < \bar{X} \leq Mi + 1,5 SBi$	Baik
3.	$Mi - 0,5 SBi < \bar{X} \leq Mi + 0,5 SBi$	Cukup
4.	$Mi - 1,5 SBi < \bar{X} \leq Mi - 0,5 SBi$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq Mi - 1,5 SBi$	Sangat Kurang

Keterangan:

Main ideal (Mi) = (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Simpangan baku (SBi) = (skor maksimal ideal - skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = Jumlah butir kriteria X skor tertinggi

Skor minimum ideal = Jumlah butir kriteria X skor terendah

Selanjutnya, untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul ini dilakukan teknik analisis data menggunakan *Paired Sample T-Test* (*pre test and post test*) dengan rumus (1) seperti dijelaskan dalam (Budiyono, 2009).

$$t = \frac{\bar{D} - d_0}{S_d / \sqrt{n}} \sim t(n - 1) \quad (1)$$

dengan :

$$\bar{D} = X_1 - X_2$$

Sd : Deviasi Baku dari D

X<sub>1</sub> : Nilai data *pre-test*

X<sub>2</sub> : Nilai data *post-test*

Perhitungan dilakukan menggunakan bantuan SPSS yang

sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis uji normalitas *Komogorov-Smirnov* dan uji homogenitas. Kemudian dilakukan pengukuran *N-Gain Score* untuk melihat besarnya perbedaan dari *post-test* dan *pre-test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap *analysis*

Tahapan awal model ADDIE adalah *analysis* mencakup analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Observasi dilakukan di SMA Ya BAKKI Kesugihan Cilacap, dengan hasil bahwa masih banyak penggunaan modul

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

pembelajaran dalam bentuk cetak, serta pembelajaran yang dilakukan guru masih menggunakan metode konvensional. Pembelajaran *online* atau daring sekarang juga sudah dilakukan mengikuti kondisi/situasi yang tidak menentu. Hal tersebut perlu adanya media pembelajaran/sumber belajar yang memadai yang digunakan dalam pembelajaran *daring*. Untuk itu perlu adanya pendukung pembelajaran *online* yang dapat digunakan siswa secara mandiri salah satunya adalah elektronik modul. E-modul yang menarik dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika.

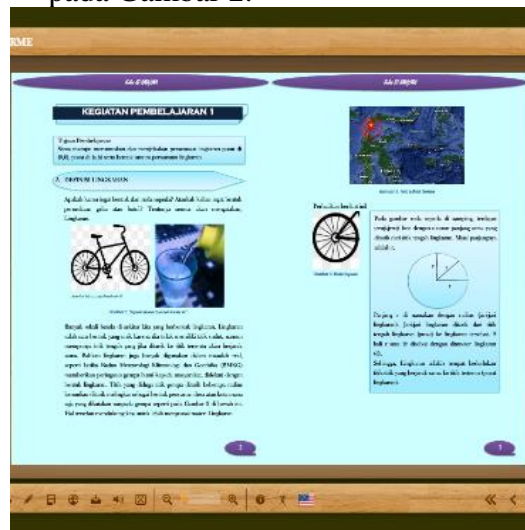
Berdasarkan kurikulum KKNI 2013 pada aspek pengetahuan perlu adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika diantaranya dapat menggunakan e-modul berbasis RME. Dengan pendekatan RME siswa diharapkan dapat mengeksplor kemampuannya dalam memecahkan setiap permasalahan matematika yang diberikan. Sedangkan pada analisis karakteristik siswa, masih banyak siswa yang menganggap matematika pelajaran yang sulit dipelajari. Hal demikian menjadikan siswa kurang menyukai mata pelajaran matematika sehingga dimungkinkan dapat mengurangi minat belajarnya. Untuk itu perlu adanya upaya yang nyata bagi guru dalam memperbaiki kualitas belajar siswa dan dapat meningkatkan motivasi belajar matematika siswa. upaya tersebut dapat berupa pengembangan media pembelajaran yang menarik dan dapat digunakan secara mandiri oleh siswa, salah satunya adalah pengembangan e-modul berbasis *kvisoft flipbook maker*.

### Tahap design

Tahapan setelah analisis ialah mendesain (*design*) e-modul pengembangan berbasis RME berbantuan geogebra, rencana pelaksanaan pembelajaran, menyusun instrumen untuk ahli media, ahli materi, ahli bahasa serta instrumen untuk respon siswa dan guru. Instrumen tersebut digunakan untuk menilai kualitas e-modul yang dikembangkan. Bentuk e-modul ini ialah model *flipbook* menggunakan *software kvisoft flipbook maker*.

Kerangka kerja e-modul lingkaran berbasis RME mengikuti penjelasan (Zulkardi, 2002) dengan empat tahapan secara garis besar menurut peneliti yaitu sebagai berikut.

- a) Memunculkan masalah realistik, pada setiap pokok materi diberikan masalah real yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa. Masalah real yang dituliskan seperti pada Gambar 2.

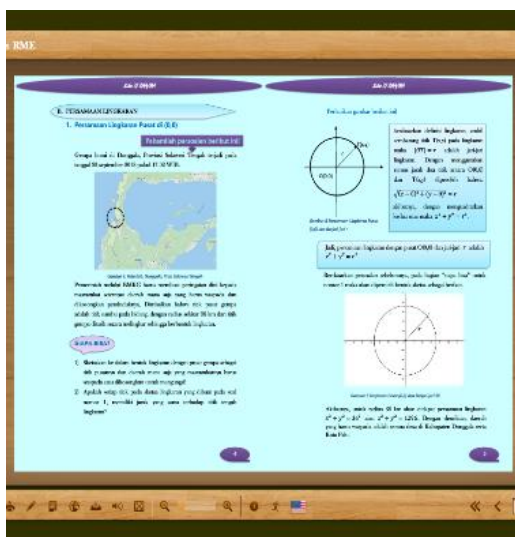


Gambar 2. Memunculkan masalah real pada e-modul lingkaran.

- b) Kegiatan kerja menyelesaikan dari masalah awal yang diberikan secara mandiri atau kelompok. Kegiatan tersebut diberikan pertanyaan berdasarkan masalah real yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

dimunculkan. Pada poin “Siapa Bisa” (Gambar 3), siswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai pengalamannya.



Gambar 3. "Siapa bisa" kegiatan siswa dari masalah real yang diberikan

- c) Memperdalam materi pelajaran, setelah siswa menyelesaikan soal yang diberikan dari masalah real tersebut maka perlu adanya bagian pendalaman materi yang berupa deskripsi sebagai bentuk kesimpulan untuk setiap pokok materi lingkaran yaitu persamaan lingkaran, kedudukan titik dan garis terhadap lingkaran, garis singgung lingkaran serta hubungan dua buah lingkaran.
- d) Kegiatan kerja siswa diakhir materi sebagai evaluasi. Pada bagian evaluasi siswa diminta untuk berlatih soal pada setiap kegiatan pembelajaran sebagai bentuk penilaian. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa pada setiap kegiatan pembelajaran.

#### Tahap development

Pada pengembangan e-modul ini, susunan kerangka e-modul yaitu dimulai dengan *cover*, kemudian

halaman judul e-modul, kata pengantar, daftar isi, SK KD dan Indikator, petunjuk bahan ajar, peta konsep, kegiatan pembelajaran 1 tentang persamaan lingkaran yang disusun sesuai pendekatan RME dengan grafik dibantu menggunakan geogebra dan tahap akhirnya diberikan latihan soal sebagai evaluasi pembelajaran 1, kegiatan pembelajaran 2 berisi kedudukan titik dan garis terhadap lingkaran, kegiatan pembelajaran 3 mengenai garis singgung lingkaran dan hubungan dua buah lingkaran, rangkuman seluruh materi, soal evaluasi akhir, glosarium, daftar pustaka, dan yang terakhir ialah penutup.

Kemudian, setelah dilakukan pengembangan pada isi e-modulnya pada lingkup materi, draft tersebut dibuat ke bentuk elektroniknya menggunakan *Software Kvisoft Maker Pro* dengan langkah-langkah sebagai berikut.

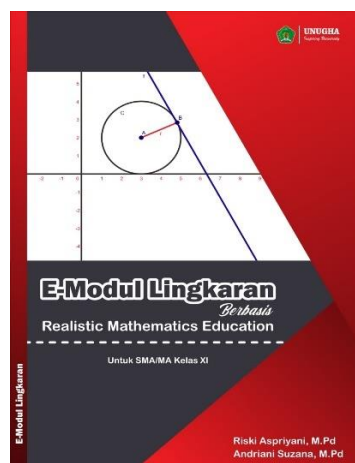
- a) Menyiapkan aplikasi *software Kvisoft Flipbook Maker*
- b) Membuka *Kvisoft Flipbook Maker*, lalu menambahkan file pdf yang sudah disiapkan sebelumnya.
- c) Menambahkan berbagai data materi pembelajaran baik tulisan, animasi, atau video sebagai pendukung materi pembelajaran.
- d) *Save project* dalam bentuk *html (flash), exe, application*, atau lainnya sesuai yang diharapkan

Ahli media, ahli bahasa, ahli materi mereview produk awal yang telah disusun sebelum diberikan kepada siswa. Deskripsi hasil review oleh ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi ditunjukkan sebagai berikut.

Materi lingkaran/isi e-modul lingkaran dan sistematis pembelajaran disunting oleh ahli materi dengan uraian deskripsi berikut ini.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

- 1) Masalah real yang dimunculkan menarik, akan tetapi perlu penjelasan (deskripsi) lebih dalam agar siswa dapat mudah memahami masalah tersebut.
- 2) Perlu adanya penambahan soal pada poin “evaluasi setiap kegiatan”.
- 3) Pada bagian “rangkuman” terdapat materi yang belum dimunculkan.
- 4) Penulisan *equation* ada yang memiliki ukuran tidak sama.

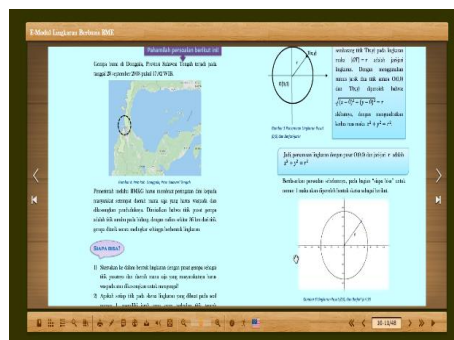


Gambar 5. Tampilan Cover

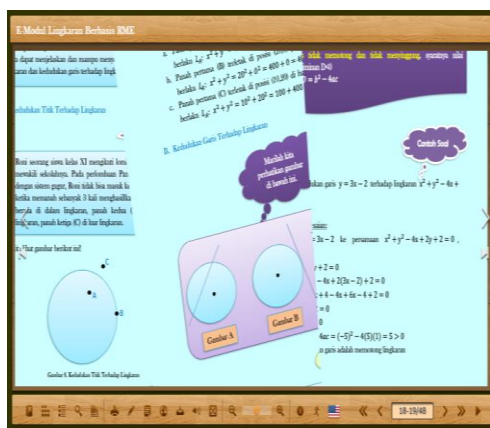
Sedangkan penyuntingan yang dilakukan oleh ahli media untuk bagian kelayakan kegrafikan, kelayakan penyajian pada *cover* dan isi modul adalah sebagai berikut.

- 3) Pembuatan grafik dengan bantuan geogebra baik, tetapi terdapat gambar yang terlalu kecil sehingga perlu di'zoom' lebih untuk melihat bilangan pada sumbu bidang kartesiusnya, lebih baik diperbesar lagi ukuran gambarnya (Gambar 6).

- 1) Pada tampilan e-modul *flipbook* materi lingkaran, dalam membuka setiap halamannya *slide speed* masih lambat (Gambar 4), disarankan lebih dipercepat lagi beberapa detik.



Gambar 6. Tampilan slide pada e-modul



Gambar 4. Tampilan satu slide e-modul.

- 2) Warna *cover* baik (Gambar 5). Namun, terdapat garis putus-putus yang perlu di 'cut' bagian kanannya serta tulisan untuk penggunaanya terlalu kecil.

Pada ahli bahasa, penyuntingan terhadap e-modul interaktif berbasis RME berbantuan Geogebra yang berbentuk *flipbook* dideskripsikan sebagai berikut.

- 1) Bahasa yang digunakan sangat baik dan jelas, tetapi terdapat kata yang harusnya konsisten dengan kata tersebut, misal apakah menggunakan kata jari-jari atau radius? Pilih salah satu saja.
- 2) Penggunaan kata ada yang berlebih, misalnya “sangat perlu”.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

Selanjutnya, saran dari ahli materi, ahli media/ ahli bahasa digunakan untuk memperbaiki e-modul tersebut sebelum di uji cobakan kepada siswa dan guru dalam proses pembelajaran.

#### *Tahap implementation*

Pada tahapan ini, e-modul yang dikembangkan digunakan guru dalam proses pembelajaran dan diobservasi mencatat hal-hal yang perlu diperbaiki.

#### *Tahap evaluation*

Evaluasi dalam pengembangan e-modul ini dilakukan secara formatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan pengembangan yang kemudian dilakukan perbaikan.

Di sisi lain, untuk melihat kelayakan e-modul digunakan instrumen yang berupa angket kualitas

e-modul yang diberikan kepada ahli media, ahli bahasa dan ahli materi. Sedangkan siswa dan guru diberikan angket respon siswa dan guru untuk melihat kepraktisan e-modul yang dikembangkan tersebut.

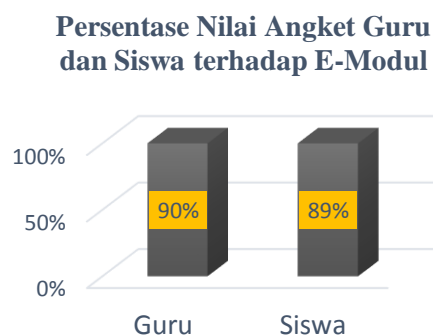
Penilaian angket memiliki kriteria skor 5 untuk sangat baik, skor 4 untuk baik, skor 3 untuk cukup baik, skor 2 untuk kurang baik, dan skor 1 untuk kriteria sangat kurang. Pada Tabel 2 adalah hasil angket kualitas e-modul oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa yang diukur setiap aspek pada masing-masing angket oleh para ahli. Konversi nilai angket untuk mengetahui kualitas e-modul interaktif materi persamaan lingkaran berbasis RME berbantuan Geogebra yang berbentuk *flipbook* menggunakan kriteria penilaian ideal dalam (Azwar, 2010) sesuai pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil angket kualitas e-modul oleh ahli.

No	Responden	Aspek Penilaian	Skor Angket	Kriteria	Keterangan
1.	Ahli Materi	Kelayakan Isi Materi Lingkaran (persamaan lingkaran dan garis singgungnya)	70	Sangat Baik	Layak digunakan/valid
		Kesesuaian dengan pendekatan RME berbantuan Geogebra	36	Baik	Layak digunakan/valid
2.	Ahli Media dan Ahli Bahasa	Kelayakan Penyajian (cover dan isi e-modul, tampilan e-modul <i>Flipbook</i> menggunakan <i>Kvisoft Flipbook Maker</i> )	48	Sangat Baik	Layak digunakan/valid
		Kelayakan Kefrafikan	77	Baik	Layak digunakan/valid
		Kelayakan Bahasa	20	Baik	Layak digunakan/valid

E-modul ini diujicobakan kepada sejumlah siswa untuk melihat kepraktisan e-modul untuk dipelajari. Bentuk instrumen yang digunakan siswa berupa angket respon siswa sedangkan angket yang diberikan guru yaitu angket kualitas e-modul. Hasil sebaran angket

tersebut menunjukkan bahwa besar persentase kualitas e-modul oleh guru adalah 90% dan hasil angket respon siswa terhadap e-modul sebesar 89%. Grafik persentase dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Persentase nilai angket guru dan siswa terhadap e-modul.

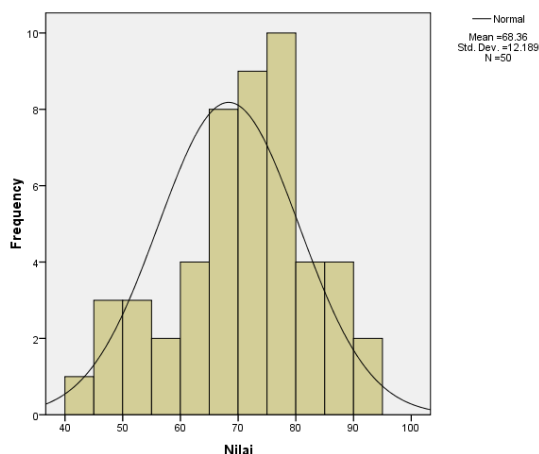
Untuk melihat keefektifan penggunaan e-modul berbasis RME berbantuan Geogebra menggunakan *Kvisoft Flipbook Maker* dilakukan uji T data berpasangan (*Paired Samples T-Test*) yaitu data *pre-test* dan *post-test*. Sebelum dilakukan uji hipotesisnya, dilaksanakan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai sig. lebih besar dari 0,05 artinya bahwa  $H_0$  diterima sehingga

sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Atau dapat pula dilihat melalui histogram pada Gambar 8, bahwa titik-titik data sampel menyebar mengikuti grafik distribusi normal. Akibatnya data sampel tersebut berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Sumber	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
N	25	25
<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	0.786	0.642
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0.567	0.804



Gambar 8. Histogram Distribusi Normal

Selanjutnya untuk uji homogenitas diperoleh dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4 bahwa nilai sig. lebih besar dari 0,05 sehingga  $H_0$

diterima. Hal ini disimpulkan bahwa data sampel berasal pada populasi yang mempunyai variansi sama (*homogen*).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

Tabel 4. Rangkuman uji homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig.</i>
0.999	0.323

Kemudian setelah prasyarat analisis terpenuhi, dilakukan uji hipotesis menggunakan Uji T data berpasangan (*Paired T-Test*) berbantuan SPSS dengan hasil sesuai Tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman analisis *Paired T-Test*

<i>Paired</i>	<i>T</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	-2,267	0,033
<i>Post-test</i>		

Sesuai pada Tabel 5 diperoleh nilai signifikansinya sebesar 0,033 ( $0,033 < 0,05$ ) akibatnya  $H_0$  ditolak. Oleh karena itu diartikan bahwa terdapat perbedaan efek antara sebelum penggunaan e-modul interaktif berbasis RME berbantuan Geogebra dan setelah penggunaan e-modul interaktif tersebut. Perbedaan efek tersebut yaitu bahwa adanya peningkatan prestasi belajar matematika siswa dengan menggunakan e-modul yang dikembangkan ini. Untuk dapat melihat besarnya perbedaan efek dari post-test dan pre-test dapat ditentukan menggunakan uji *N-Gain Score*. Hasil pengukuran *N-Gain* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman pengukuran *N-Gain Score*

<i>Normalized Gain Score</i>	Kriteria	Jumlah	Persentase
$g \geq 0,7$	Tinggi	3	12%
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang	10	40%
$g < 0,3$	Rendah	12	48%

Berdasarkan tabel 6 diperoleh hasil bahwa rerata *N-Gain Score* sebesar 0,2996 atau 29,96% yang berarti bahwa besarnya perbedaan nilai antara sebelum menggunakan e-modul dan setelah penggunaan e-modul

tergolong mendekati kategori sedang. Meskipun tidak tinggi nilai perbedaannya, namun tetap terdapat peningkatan yang lebih baik dengan penggunaan e-modul interaktif yang dikembangkan tersebut.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hilaliyah et al., 2019) bahwa pengembangan modul pembelajaran berbasis RME memberikan peningkatan literasi matematika lebih baik. Selain itu, hasil penelitian lain juga mendukung hasil penelitian ini, bahwa pengembangan LKS menggunakan *kvisoft flipbook maker* berbantuan Geogebra memperoleh kriteria baik untuk digunakan oleh siswa dalam belajarnya (Priwanto et al., 2018). Hasil penelitian lain mengenai penggunaan Geogebra yang mendukung hasil penelitian ini oleh (Sari et al., 2016). Kesimpulan dari hasil penelitian (Wahyuni, et al., 2019) bahwa multimedia yang dikembangkan menggunakan pendekatan RME layak digunakan dengan kriteria baik. Di sisi lain, penelitian lainnya juga menghasilkan bahwa penggunaan pendekatan RME dalam pembelajaran memberikan nilai kognitif yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional (Laurens et al., 2018).

E-modul interaktif materi lingkaran ini berbentuk digital dengan model *Flipbook* yang dapat digunakan siswa secara mandiri oleh siswa. Banyaknya penelitian pengembangan bahan ajar yang dilakukan, akan membantu guru untuk meningkatkan kemampuan mengajarnya. Salah satunya hasil penelitian bahwa modul yang dikembangkan efektif membantu siswa memahami materi lingkaran khususnya topik persamaan lingkaran dan memiliki potensi untuk meningkatkan kecakapan abad 21 (Nesri et al., 2020). Atau, penelitian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

yang dilakukan oleh (Hasanah et al., 2020) bahwa pengembangan *Space Geometry Flipbook Audio Visual* berbasis *Literacy Digital* praktis digunakan dengan ketercapaian 78,25 %. Untuk itu perlu adanya upaya peningkatan penelitian dalam bentuk pengembangan bahan ajar sebagai bentuk inovatif pembelajaran untuk siswa. E-modul lingkaran berbasis RME berbantuan Geogebra model *flipbook* ini dapat memberikan pengaruh yang baik dalam peningkatan hasil belajar siswa. Siswa akan dimudahkan pada setiap kegiatan belajarnya dalam menggunakan e-modul lingkaran yang dikembangkan ini.

Adanya pengembangan penelitian bahan ajar ini berdampak pada kemajuan dan kemudahan siswa dalam belajar matematika yaitu berbasis digital/elektronik sesuai perkembangan teknologi sekarang ini. Penggunaan e-modul ini mudah dan praktis dibawa sebab disimpan melalui CD atau Flasdisk sehingga dapat digunakan setiap saat. Hasil pengembangan e-modul ini dapat digunakan sebagai panduan oleh guru dalam proses pembelajaran di sekolah serta dapat menjadi bahan belajar yang praktis dan menarik untuk siswa secara mandiri terutama dalam kondisi pembelajaran di sekolah yang pelaksanaannya secara *daring/online*.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas disimpulkan bahwa, (1) e-modul interaktif materi Lingkaran berbasis RME berbantuan Geogebra berkategori baik digunakan oleh siswa berdasarkan hasil sebaran angket kualitas modul dan respon siswa; (2) terdapat peningkatan prestasi belajar siswa antara sebelum diberikan e-modul dan setelah diberikannya e-modul pembelajaran

ini. E-modul interaktif ini berbentuk *Flipbook* menggunakan software *Kvisoft Flipbook Maker* yang terbukti dapat memberikan hasil belajar matematika lebih baik sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan. Saran peneliti bahwa guru diharapkan mampu mengembangkan media pembelajaran berbasis elektronik guna meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, perlu adanya pengembangan penelitian oleh peneliti lainnya dalam pembuatan media pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif karena dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendidikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., & Fauzan, A. (2020). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Mathematical Problem Solving Ability. *EDUMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 94–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.32939/ejrpm.v3i2.595>
- Azwar, S. (2010). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Budiyono. (2009). *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Hasanah, S. P., Effendi, M. M., & Utami Putri, O. (2020). Pengembangan *Space Geometry Flipbook Audio Visual* Berbasis *Digital Literacy* Untuk Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 506–515. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2951>
- Heriyadi, H., & Prahmana, R. C. I. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Menggunakan Pendekatan Pendidikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

- Matematika Realistik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 395–412. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2782>
- Hilaliyah, N., Sudiana, R., & Pamungkas, A. S. (2019). Pengembangan Modul Realistic Mathematics Education Bernilai Budaya Banten untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 121–135. <https://doi.org/10.24815/jdm.v6i2.13359>
- Ismunandar, D., Gunadi, F., Taufan, M., Mulyana, D., & Runisah. (2020). Creative thinking skill of students through realistic mathematics education approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012054>
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Nesri, F. D., Kristanto, Y. D., & Sanata, U. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480–492. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Nuswantari, D. (2020). Development of Learning Materials Through RME Assisted by Geogebra Software to Improve Students Problem Solving ability. *Journal of Education and Practice*, 11(8), 61–68. <https://doi.org/10.7176/jep/11-8-08>
- Priwanto, Widyaneisty, S., Fahmi., S., & Dwi Astuti. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Dipadukan Dengan Geogebra Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Mata Kuliah Program Linier. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 8, 744–757.
- Sari, F. K., Farida, & M.Syazali. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasan Turunan. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 135–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.24>
- Suciana, F., Musdi, E., & Arnawa, I. made. (2020). Pengembangan Alur Belajar Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) Pada Materi Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 369–377. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2769>
- Syahbana, A. (2016). *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika)*. Palembang: NoerFikri Offset.
- Van den Heuvel-Panhuizen M., D. P. (2020). Realistic Mathematics Education. In: Lerman S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham. *Springer, Cham*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_170](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>

- Wahyuni, D., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 32–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1711>
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>
- Wulandari, S., Darma, Y., & Susiaty, U. D. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme) Terhadap Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 8(1), 143. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i1.1179>
- Zulkardi. (2002). *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education For Indonesian Student Teacher (Doctoral disertation, University of Twente, Enschede)*. 1–218. <https://research.utwente.nl/en/publications/developing-a-learning-environment-on-realistic-mathematics-educat>