

## PENGEMBANGAN *E-MODUL* TRIGONOMETRI BERBASIS *ANDROID* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Oleh :

\*Aiza Fatin<sup>1)</sup>, Muhammad Syahril Harahap<sup>2)</sup>, Roslian Lubis<sup>3)</sup>

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pendidikan Tapanuli Selatan  
Email: [aizafatin99@gmail.com](mailto:aizafatin99@gmail.com), [Muhammadsyahrilharap@gmail.com](mailto:Muhammadsyahrilharap@gmail.com), [iroslianlubis@gmail.com](mailto:iroslianlubis@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk 1) Mengetahui kevalidan pengembangan *E-Modul* trigonometri berbasis *android*, 2) Mengetahui kepraktisan penggunaan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* dalam kegiatan pembelajaran, dan 3) Mengetahui keefektifan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D (*four D*), dimana penelitian ini terdiri atas 4 tahapan yaitu, 1) Tahap Pendefinisian (*Define*), 2) Tahap Perencanaan (*Design*), 3) Tahap Pengembangan (*Develop*), dan 4) Tahap Penyebaran (*Disseminate*). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini angket, tes dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan diantaranya 1) lembar angket berupa angket validasi oleh ahli untuk melihat kevalidan produk dan angket respon siswa untuk melihat kepraktisan produk, serta 2) lembar tes untuk melihat keefektifan produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, yang kemudian dilakukan uji coba produk dengan melihat respon penggunaan produk dan hasil tes siswa berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa, yang diujcobakan kepada 29 siswa di kelas XI MIA 1 SMA N 1 Angkola Timur. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kevalidan produk dengan rata-rata persentase 91,05% dengan kategori “Sangat Valid”, kepraktisan produk dengan rata-rata persentase 83,53% dengan kategori “Praktis”, dan keefektifan produk dengan rata-rata persentase 84,29% dengan kategori “Efektif”.

**Kata kunci**—Pengembangan, *E-Modul*, Kemampuan Penalaran Matematis

### Abstract

This development research aims to 1) determine the validity of developing an *Android-based* trigonometry *E-Module*, 2) Knowing the practicality of using an *Android-based* trigonometry *E-Module* in learning activities, and 3) Knowing the effectiveness of an *Android-based* trigonometry *E-Module* to improve students' mathematical reasoning abilities. This research is a *Research and Development (R&D)* research with a 4D (*four D*) development model, where this research consists of 4 stages, namely, 1) *Defining Phase*, 2) *Design Phase*, 3) *Development Phase (Development)*, and 4) the *Dissemination Stage*. Data collection techniques in this study were questionnaires, tests and documentation. The instruments used include 1) a questionnaire sheet in the form of a validation questionnaire by an expert to see the validity of the product and a student response questionnaire to see the practicality of the product, and 2) a test sheet to see the effectiveness of the product being developed. Validation was carried out by media experts and material experts, then product trials were carried out by looking at the responses to product use and student test results based on students' mathematical reasoning abilities, which were tested on 29 students in class XI MIA 1 SMA N 1 Angkola Timur. Based on the results of this study, the product validity was obtained with an average percentage of 91.05% in the “Very Valid” category, product practicality with an average percentage of 83.53% in the “Practical” category, and product effectiveness with an average percentage of 84, 29% in the “Effective” category.

**Keywords**—*Development, E-Module, Mathematical Reasoning Ability*

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang memiliki peranan penting dalam perkembangan kehidupan manusia (Putri, 2019: 352). Begitu banyak dan beragam profesi berlandaskan pengetahuan dan keterampilan matematika seperti guru, ekonom, insinyur, ahli statistik, peneliti, dokter, apoteker dan lain-lain (Putri, 2019: 352). Seperti yang diungkapkan oleh Susanto (2013: 185) matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Putri, 2019: 352). Untuk itu, mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama (BSNP dalam Putri 2019:352).

Tuntutan kemampuan siswa dalam matematika tidak sekadar memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi kemampuan bernalar yang logis dan kritis dalam pemecahan masalah. Penalaran sendiri merupakan proses pemikiran untuk menarik suatu kesimpulan berdasarkan fakta dan sumber yang relevan (Dewi dan Harahap, 2019: 97). Maulyda (2020: 53) juga menyampaikan tentang pentingnya kemampuan penalaran dalam matematika, yaitu “Penalaran dan matematika tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena dalam menyelesaikan permasalahan matematika memerlukan penalaran, sedangkan penalaran dapat dilatih dengan belajar matematika”. Argumen ini juga didukung dengan ungkapan Ball, Lewis & Thamel dalam Putri (2019, 352) yaitu “*Mathematical reasoning is the for the construction of mathematical knowledge*” (kemampuan penalaran matematis adalah fondasi untuk mendapatkan pengetahuan matematika).

Kemampuan adalah kesanggupan seseorang dalam melakukan kegiatan, tugas atau pekerjaan dan kesanggupan atas kecakapan atau kecerdasan melalui tindakannya sendiri (Harahap, Siregar dan Lubis, 2020: 88). Sedangkan penalaran matematik menurut Wilkinson, Bailey & Maher (2018) adalah bagian dari berpikir matematik yang meliputi membuat perumusan dan menarik simpulan sah tentang gagasan-gagasan dan bagaimana gagasan tersebut saling terkait (Maulyda, 2020: 41). Selanjutnya mengutip O’Daffler dan Thornquist dalam Fairman (2018) mengatakan penalaran matematik yang memainkan peran mutlak dalam proses berpikir, meliputi mengumpulkan fakta, membuat dugaan, membuat perumusan, membangun argumen, dan menarik (dan menyahihkan) simpulan logis mengenai beragam gagasan itu dan hubungan-hubungannya (Maulyda, 2020: 42). Sehingga dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematis adalah kapasitas berpikir matematika secara logis dan sistematis dengan menghubungkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan untuk menarik suatu kesimpulan.

Indikator-indikator penalaran yang harus dicapai peserta didik berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 adalah 1) kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram; 2) kemampuan mengajukan dugaan; 3) kemampuan melakukan manipulasi matematika; 4) kemampuan menyusun bukti, memberi alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi; 5) kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan; 6) memeriksa kesahihan suatu argumen; 7) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Sedangkan menurut O’Daffler dan Thornquist di dalam Fairman (2018) berdasarkan defenisi penalaran matematik, indikator kemampuan penalaran matematis meliputi: 1) mengumpulkan fakta, 2) membuat dugaan, 3) membuat perumusan, 4) membangun argumen, dan 5) menarik (dan menyahihkan) simpulan logis mengenai beragam gagasan itu dan hubungan-hubungannya. Berdasarkan uraian di atas mengenai dapat disimpulkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa yaitu 1) kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram; 2) kemampuan mengajukan dugaan; 3) kemampuan melakukan manipulasi matematika; 4) kemampuan menyusun bukti, memberi alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi; 5) kemampuan menarik kesimpulan.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan peneliti pada tanggal 12 Januari 2022 di kelas XI MIA 1 SMA N 1 Angkola Timur dengan pemberian tes, ditemukan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah khususnya pada mata pelajaran matematika materi trigonometri. Rata-rata siswa hanya mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, pada indikator kedua siswa tidak mampu mengajukan dugaan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal. Selanjutnya siswa langsung melakukan manipulasi matematika, yang berakibat dalam penarikan kesimpulan tidak tercapai. Proses kemampuan penalaran yang tidak dilaksanakan secara sistematis tentu tidak akan mencapai tujuan hingga penarikan kesimpulan. Selain itu, ditinjau dari hasil belajar siswa masih ada siswa yang tidak tuntas sesuai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) yaitu 75. Berdasarkan nilai ulangan harian di kelas yang sama, dari 29 siswa terdapat delapan siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika dengan Ibu Pipi Sumanti S.Pd. I, permasalahan ini diakibatkan oleh beberapa

faktor yaitu, siswa yang kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, dikarenakan guru lebih berperan aktif dalam pemberian materi, kegiatan belajar berpatokan pada buku paket.

Pengembangan *E-Modul* berbasis *android* dalam proses pembelajaran diperlukan sebagai solusi permasalahan tercapainya keberhasilan belajar yang tentunya berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis siswa dan menjawab tantangan perkembangan teknologi. Hal ini dikarenakan keberhasilan belajar dipengaruhi oleh cara penyajian materi dan suasana pengajaran (Ruseffendi dalam Wahyudi, 2019: 2). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Syahril Harahap dan Rahmad Fauzi (2017) dengan judul penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web”, dimana hasil dari penelitian ini diperoleh adanya efek potensial pemanfaatan modul pembelajaran matematika terhadap hasil belajar. Selain itu, media pembelajaran yang berbasis *android* juga merupakan media pembelajaran yang populer dan praktis. Penggunaan *E-Modul* sekaligus menggambarkan orientasi pembelajaran yang berbasis ICT (*Information and Communication Technologies*) dan menjawab tantangan abad 21. Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “**Pengembangan *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**”

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah jenis penelitian pengembangan (*Research an Development*) atau yang lebih dikenal dengan penelitian R&D, yakni sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2017: 297). Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan model 4D (*four D*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dimana tahapan penelitian ini terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan terakhir tahap menyebarkan (*disseminate*) (Thiagarajan dalam Sutarti, 2017: 12).



Gambar 1. Pengembangan model 4D Thiagarajan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Angkola Timur dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIA 1 yang berjumlah 29 siswa. Teknik pengumpulan data berupa angket, tes dan dokumentasi. Sedangkan instrumen penelitiannya adalah lembar angket validasi oleh ahli yang terdiri dari validasi oleh ahli media dan ahli materi, lembar angket respon siswa, serta lembar tes yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan penalaran matematis siswa. Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

### Analisis Validasi Pengembangan *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android*

Data dianalisis menggunakan data dari ahli. Data yang telah dianalisis disajikan dalam distribusi skor dan persentase terhadap klasifikasi aspek validitas. Berikut penentuan kriteria kevalidan produk yang dikembangkan.

Tabel 1. Klasifikasi Aspek Validitas

No	Nilai	Kategori
1	90% - 100%	Sangat Valid
2	80% - 89%	Valid
3	65% - 79%	Cukup Valid
4	55% - 64%	Kurang Valid
5	≤ 54%	Tidak Valid

(Sumber: Purwanto, 2010: 103)

Data angket per item diolah dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Rumus yang digunakan untuk mengolah data angket keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase rata - rata (\%)} = \frac{\sum \text{rata - rata seluruh responden}}{\text{Banyak responden}} \times 100\%$$

### Analisis Kepraktisan Pengembangan *E-Modul Trigonometri Berbasis Android*

Data dianalisis menggunakan data dari angket respon siswa. Data yang telah dianalisis disajikan dalam distribusi skor dan persentase terhadap klasifikasi penilaian praktikalitas. Berikut penentuan kriteria kepraktisan produk yang dikembangkan.

Tabel 2. Penilaian Kepraktisan

No	Nilai	Kategori
1	86% - 100%	Sangat Praktis
2	76% - 85%	Praktis
3	60% - 75%	Cukup Praktis
4	55% - 59%	Kurang Praktis
5	≤ 54%	Tidak Praktis

(Sumber: Purwanto, 2010: 103)

Data angket per item diolah dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Rumus yang digunakan untuk mengolah data angket keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase rata - rata (\%)} = \frac{\sum \text{rata - rata seluruh responden}}{\text{Banyak responden}} \times 100\%$$

### Analisis Efektivitas Pengembangan *E-Modul Trigonometri Berbasis Android*

Data dianalisis dari data pemberian tes kepada siswa. Perhitungan skor pada setiap item pertanyaan disesuaikan dengan pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis. Berikut rubrik pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis siswa.

Tabel 3. Rubrik Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Sub Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Skor
Menyajikan pernyataan matematika secara tulisan dan gambar	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar tetapi salah	1
	3. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar tetapi tidak lengkap	2
	4. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar serta melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap	3
Mengajukan dugaan	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Dapat mengajukan dugaan tetapi salah	1
	3. Dapat mengajukan dugaan tetapi kurang lengkap	2
	4. Dapat mengajukan dugaan dengan benar dan lengkap	3
Melakukan manipulasi matematika	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Dapat memanipulasi matematika tetapi salah	1
	3. Dapat memanipulasi matematika tetapi kurang lengkap	2
	4. Dapat memanipulasi matematika dengan benar dan lengkap	3
Menyusun bukti, memberi	1. Tidak ada jawaban	0

alasan/bukti terhadap kebenaran solusi	2. Dapat menyusun bukti dan memberikan alasan tetapi salah	1
	3. Dapat menyusun bukti dan memberikan alasan tetapi kurang lengkap	2
	4. Dapat menyusun bukti dan memberikan alasan dengan benar dan lengkap	3
Menarik kesimpulan	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Dapat menarik kesimpulan tetapi salah	1
	3. Dapat menarik kesimpulan tetapi kurang lengkap	2
	4. Dapat menarik kesimpulan dengan benar dan lengkap	3

(Sumber: Modifikasi Thomson dalam Rejeki, 2019: 36)

Adapun nilai tes diperhitungkan menurut rumus berikut.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan skor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Penilaian Efektivitas

No	Nilai	Kategori
1	86% - 100%	Sangat Efektif
2	76% - 85%	Efektif
3	60% - 75%	Cukup Efektif
4	55% - 59%	Kurang Efektif
5	≤ 54%	Tidak Efektif

(Sumber: Purwanto, 2010: 103)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL

Deskripsi data hasil penelitian tentang pengembangan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dapat dideskripsikan melalui tahapan pengembangan yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

#### Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian dilakukan sebagai tahapan untuk menentukan kebutuhan dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahapan ini diketahui pada analisis awal, dalam kegiatan pembelajaran guru belum menggunakan *E-Modul* trigonometri berbasis *android*; analisis siswa ditemukan sebanyak 8 orang siswa dari 29 siswa yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) atau jika diakumulasikan dalam persen yaitu sebesar 27,59%; analisis tujuan dan tugas yaitu disesuaikan standar kompetensi, kompetensi inti dan kompetensi dasar dengan kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut yaitu Kurikulum 2013 (K13); terakhir analisis konsep yaitu pada materi trigonometri.

#### Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan penyusunan instrumen dan pemilihan format. Instrumen yang digunakan sebagai alat pengukuran, sebagai alat analisis dan alat kendali berupa lembar angket dan tes. Dalam pemilihan format untuk produk yang akan dikembangkan ialah berbasis *android* atau aplikasi modul trigonometri yang dapat diakses melalui *android*. Pemilihan format ini didasarkan atas pertimbangan kemudahan media yang digunakan.

#### Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan adalah tahap pembuatan produk yang telah dirancang pada tahap design. Pada tahapan ini *E-Modul* trigonometri berbasis *android* yang telah dikembangkan divalidasi oleh ahli

media dan ahli materi diikuti saran untuk perbaikan atau revisi produk hingga valid. Berikut nama-nama validator dalam penelitian ini.

Tabel 5. Nama-nama Validator

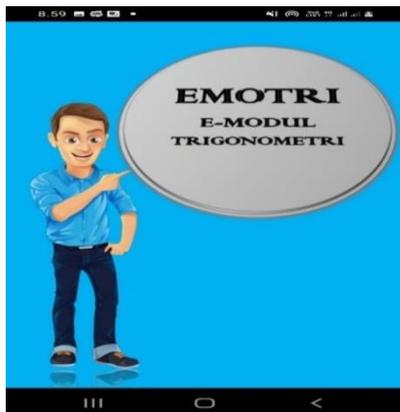
No	Nama Validator	Status	Keterangan
1	Lukman Hakim Siregar, S. Kom., M.Pd.T	Dekan Fakultas FMIPA Institut Pendidikan Tapanuli Selatan sekaligus Dosen Vokasional dan Informatika	Ahli Media
2	Nunik Ardiana, S.Pd., M.Si.	Dosen Matematika Institut Pendidikan Tapanuli	Ahli Materi
3	Pipi Sumanti Nst, S.Pd.I	Guru Mata Pelajaran Matematika SMA N 1 Angkola Timur	Ahli Materi

Saran dan komentar sebagai masukan mengenai aplikasi produk yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Revisi Produk

No	Ahli Media	Ahli Materi
1	Pemilihan jenis huruf diperhatikan agar lebih mudah dibaca	Kata asing ditulis dengan huruf miring
2	Perhatikan ukuran huruf yang digunakan	Perjelas gambar
3	Merapikan letak gambar yang tumpang tindih	Perbaiki tata bahasa dan penulisan agar mudah dipahami oleh pembaca

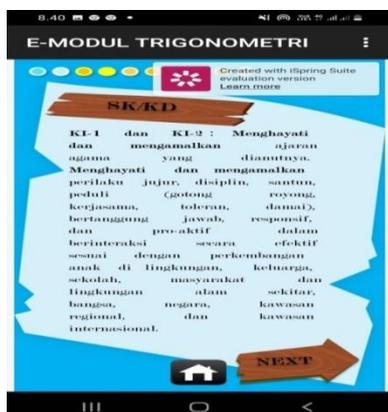
Berikut tampilan *E-Modul* trigonometri berbasis *android*.



Gambar 2. *Splash Screen* saat aplikasi dibuka



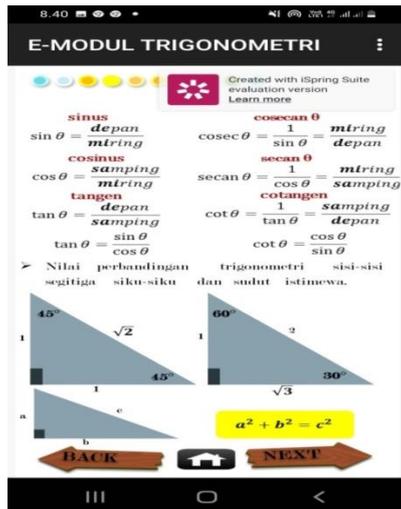
Gambar 3. *Main Menu*



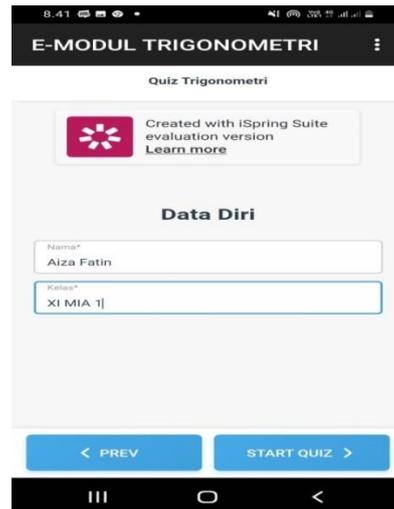
Gambar 4. SK/KD



Gambar 5. *Sub Menu Materi*



Gambar 6. Isi Materi



Gambar 7. Pengisian data diri



Gambar 8. Soal Quiz



Gambar 9. Daftar Pustaka

### Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran *E-Modul* trigonometri berbasis *android* yang telah dikembangkan dilakukan secara terbatas, hanya pada lingkungan SMA N 1 Angkola Timur dikarenakan terbatasnya waktu penelitian. Tahapan ini dilakukan uji coba produk untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *E-Modul* trigonometri berbasis *android* telah layak digunakan dan sudah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan efektivitas seperti yang diungkapkan oleh Seels dan Richey (1994) yaitu penelitian pengembangan juga dapat didefinisikan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan efektivitas (Sutarti, 2017: 6).

### Data Uji Kelayakan (Validitas) *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android*

Perolehan data uji kelayakan/validitas dilakukan dengan pemberian lembar angket validasi kepada ahli media dan ahli materi. Pada validasi oleh ahli media dengan lima aspek yang dinilai meliputi aspek tampilan desain layar; kemudahan; pemanfaatan; konsisten dan format; serta kegrafikaan diperoleh rata-rata dengan persentase 93,91% dengan kategori "sangat valid". Kemudian, pada validasi ahli materi dengan dua validator dan 5 aspek penilaian yang meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, tugas/evaluasi/penilaian, dan rangkuman diperoleh rata-rata dengan persentase 88,18% dengan kategori

“valid”. Sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan rata-rata penilaian *E-Modul* trigonometri berbasis *android* dari ketiga validator adalah 91,05% dengan kategori “sangat valid”.

Berdasarkan perolehan validitas di atas, maka *E-Modul* trigonometri berbasis *android* yang dikembangkan, untuk selanjutnya layak diujicobakan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang telah dilakukan oleh Yeni Rima Liana, dkk (2019) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan *Sigil Software* pada Materi Listrik Dinamis” dimana hasil uji kelayakan produk diperoleh sebesar 87,00% pada kategori “sangat baik”. Kemudian, penelitian lain yang telah dilakukan oleh Elsa Ramyani (2021), dimana pengembangan produknya sama-sama pada mata pelajaran matematika namun pada materi yang berbeda yaitu materi pythagoras diperoleh hasil validasi produknya ialah sebesar 70,61 dengan kategori “valid”.

#### **Data Uji Kepraktisan *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android* Dalam Kegiatan Pembelajaran**

Uji kepraktisan dilakukan dengan pemberian angket respon kepada siswa. Pada lembar angket respon siswa terdiri atas lima aspek penilaian yaitu semangat dalam mengikuti pembelajaran; penggunaan media; memudahkan memahami materi pelajaran; pemakaian kata dan bahasa; serta pewarnaan. Angket respon diberikan kepada 29 siswa sebagai responden. Dimana hasil berdasarkan hasil angket respon siswa secara keseluruhan diperoleh rata-rata dengan persentase 83,53% dan pada kategori “praktis”.

Berdasarkan perolehan kepraktisan di atas, maka *E-Modul* trigonometri berbasis *android* dalam kegiatan pembelajaran merupakan media pembelajaran yang praktis. Masih sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elsa Ramyani (2021), dimana produk yang dikembangkannya juga berada pada kategori “praktis” dengan persentase 77,81%. Kemudian, penelitian yang dilakukan Yeni Rima Liana, dkk (2019) produk yang dikembangkannya berada pada kategori “sangat baik” dengan persentase 91,67%.

#### **Data Uji Efektivitas *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

Berdasarkan hasil tes yang telah dilaksanakan oleh para siswa, kemudian dianalisis dengan mengikuti pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis diperoleh rata-rata dengan persentase 84,29% dengan kategori “efektif”. Dimana indikator kemampuan penalaran meliputi, menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar; mengajukan dugaan; melakukan manipulasi matematika; menyusun bukti, memberi alasan/bukti terhadap kebenaran solusi; dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa, *E-Modul* Trigonometri Berbasis *Android* efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian yang relevan dengan hasil efektivitas *E-Modul* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Lili Rismaini dan Dewi Devita (2022), dimana terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan *E-Modul*. Penelitian tersebut bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *E-Modul* pada mata pelajaran matematika. Hasil belajar matematika diperoleh dari proses bernalar. Seperti yang diungkapkan oleh Wanti (2017) matematika adalah proses bernalar, pembentukan karakter dan pola pikir, pembentukan sikap objektif, jujur, sistematis, kritis, dan kreatif serta ilmu penunjang dalam pengambilan suatu kesimpulan (Putri, 2019: 352).

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian pengembangan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut:

1. *E-Modul* trigonometri berbasis *android* dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahapan yaitu, (1) pendefinisian (*define*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*develop*), dan (4) penyebaran (*disseminate*). Hasil modul yang dikembangkan berupa aplikasi “*E-Modul* Trigonometri” dan layak digunakan atau disebarkan dengan rata-rata persentase 91,05% dan kriteria “Sangat Valid”.
2. Kepraktisan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* setelah diujicobakan dengan membagikan lembar angket respon kepada responden (siswa), diperoleh penilaian rata-rata persentase 83,53% dan kriteria “Praktis”.
3. Keefektifan *E-Modul* trigonometri berbasis *android* setelah diberikan soal tes dan dievaluasi berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa, diperoleh penilaian rata-rata persentase 84,29 % dengan kriteria “Efektif”.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti memberikan saran pemanfaatan produk antara lain sebagai berikut:

1. Saran untuk peserta didik  
Dengan adanya *E-Modul* trigonometri berbasis *android* atau aplikasi *E-Modul* trigonometri diharapkan peserta didik lebih semangat dan antusias dalam proses pembelajaran karena mendapatkan sumber belajar tambahan.
2. Saran untuk pendidik  
Dengan adanya *E-Modul* trigonometri berbasis *android* atau aplikasi *E-Modul* trigonometri diharapkan dapat digunakan oleh pendidik sebagai salah satu contoh variasi bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.
3. Saran untuk peneliti selanjutnya  
*E-Modul* trigonometri berbasis *android* atau aplikasi *E-Modul* trigonometri yang dikembangkan hanya berpusat pada materi matematika peminatan kelas XI SMA/MA. Sehingga diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan *E-Modul* dengan materi yang lebih luas.

## 5. REFERENSI

- BNSP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Dewi, Silvana dan Muhammad Syahril Harahap. 2019. Efektivitas Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal) Vol. 2 No. 3*.
- Harahap, Muhammad Syahril dan Rahmad Fauzi. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *Jurnal Education and Development STKIP Tapanuli Selatan Vol. 4 No. 5*.
- Harahap, Ria Lestari. Yulia Pratiwi Siregar dan Roslian Lubis. 2020. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di Ponpes Al-Mukhtariyyah Sungai Dua. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal) Vol. 3 No. 1*.
- Liana, Yeni Rima. dkk. 2019. *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software pada Materi Listrik Dinamis. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Prosnampas) Universitas Negeri Semarang Vol. 2 No. 1*.
- Maulyda, Mohammad Archi. 2020. *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Malang: CV IRDH.
- Putri, Dinda Kurnia. Joko Sulianto dan Mira Azizah. 2019. Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education Vol. 3 No. 3*.
- Purwanto, M Ngalim. 2010. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ramyani, Elsa. 2021. *Pengembangan E-Modul Berbasis Android Menggunakan Flipbook Maker Pada Materi Teorema Pythagoras Siswa Kelas VIII MTs Muhammadiyah Batusangkar*. Skripsi Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
- Rejeki, Endang Sri. 2019. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Checks Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Di SMA Negeri 1 Sibabangun*. Skripsi Institut Pendidikan Tapanuli Selatan.
- Rismaini, Lili. dan Dewi Devita. 2022. Efektivitas E-Modul Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 6 No. 2*.
- Russeffendi. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV ALFABETA.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sutarti, Tatik. 2017. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: DEEPUBLISH (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Wahyudi, Dudi. 2019. Pengembangan E-Modul Dalam Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Android. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 2 No. 2*.
- Wanti dkk. 2017. Pembelajaran Induktif Pada Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self-Regulated Learning* Siswa. *Jurnal Analisa Vol. 3 No. 1*.