

Pengembangan E-Modul Matematika Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Bangun Ruang

Achmad Buchori¹, Dina Prasetyowati²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika Univeristas PGRI Semarang

^{1,2} Jalan Sidodadi Timur No. 24, Semarang 50232, Indonesia

Email: achmadbuchori@upgris.ac.id, dinaprasetyowati@upgris.ac.id

ABSTRACT

This study aims to develop an interactive mathematics e-module on class VIII circle material. The research method used in this study is Research and Development (R&D), and the model used is the 4-D development model, but in this study it only reaches the 3-D stage which includes: the defining stage (define), the design stage (design), and the media development stage (develop). This study uses a media expert validity test by lecturers and material expert validity test by Mathematics teachers using a Likert scale and validation percentage. The media expert validation results obtained an average validation value of 3.71 and a validation percentage of 92.74, while the material expert validation results obtained an average validation value of 3.87 and a validation percentage of 96.7. So it can be concluded that the mathematical interactive e-module AR on geometry material for class VIII has tested its validity and feasibility.

Keywords: E-module, interactive, and circle.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif matematika pada materi lingkaran kelas VIII. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and Development (R&D)*, dan model yang digunakan yaitu model pengembangan 4-D, namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahap 3-D saja yang meliputi: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan media (*develop*). Penelitian ini menggunakan uji validitas ahli media oleh dosen dan uji validitas ahli materi oleh guru Matematika dengan menggunakan skala likert dan prosentase validasi. Hasil validasi ahli media didapatkan rata-rata nilai validasi sebesar 3,71 dan prosentase validasi sebesar 92,74, sedangkan hasil validasi ahli materi didapatkan rata-rata nilai validasi sebesar 3,87 dan prosentasi validasi sebesar 96,7. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif berbasis AR matematika pada materi geometri untuk kelas VIII teruji kevalidan dan kelayakannya.

Kata kunci: E-modul, interaktif, dan geometri

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kunci untuk mencapai kemajuan dan kemakmuran sebuah negara. Pendidikan juga menjadi sarana untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan mempersiapkan generasi muda sebagai penerus bangsa. Pendidikan membantu generasi muda untuk memahami dunia sekitar, mengembangkan keterampilan dan kemampuan, serta dapat membantu mereka dalam mencapai tujuan hidup. Secara keseluruhan, pendidikan sangat penting bagi sebuah negara. Oleh karena itu, investasi dalam pendidikan merupakan investasi yang sangat penting bagi masa depan.

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi juga turut berperan penting dalam dunia pendidikan. Kemajuan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan pada bagaimana siswa belajar dan bagaimana guru mengajar. Dahulu, teknologi di sekolah hanya sebatas penggunaan proyektor dan televisi sebagai media pembelajaran. Namun, sekarang teknologi telah berkembang pesat dan memberikan banyak kemudahan untuk para siswa dan guru dalam mengakses informasi dan belajar. Kemajuan teknologi dan informasi telah menciptakan pembaharuan dan inovasi dalam berbagai aspek kehidupan, tidak terkecuali pada aspek pendidikan (M et al., 2022). Pendidikan yang berintegrasi dengan kemajuan teknologi dapat melahirkan penerus bangsa yang cerdas, kreatif, terampil, jujur dan produktif.

Salah satu pendidikan yang dapat mengembangkan kemampuan, kejujuran serta kreatifitas adalah pendidikan matematika (Anggoro, 2015). Matematika merupakan suatu mata pelajaran pokok dalam sistem pendidikan Indonesia. Matematika mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengembangkan pengetahuan dan kemampuan peserta didik, karena pembelajaran matematika bertujuan untuk membekali peserta didik kemampuan untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, logis, sistematis, dan logis (Ramadanti et al., 2021).

Matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-sehari. Hampir semua hal yang ada di dunia ini berkaitan dengan ilmu matematika (Muthia et al., 2018). Namun sangat disayangkan sekali, matematika justru menjadi mata pelajaran yang sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan bagi sebagian besar peserta didik. Meskipun matematika sangat penting dalam

kehidupan sehari-hari dan berbagai bidang pekerjaan, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Matematika dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena karakteristik dari matematika yang bersifat abstrak, logis, sistematis, dan penuh dengan lambang serta rumus yang membingungkan (Mustakim, 2020). Salah satu pokok pembahasan yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik adalah materi lingkaran di kelas VIII (Haeriyah & Pujiastuti, 2022).

Materi lingkaran merupakan materi yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Lingkaran merupakan salah satu materi yang tercakup dalam aspek geometri. Geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang dianggap sulit untuk dipahami jika dibandingkan dengan bidang-bidang lain dalam matematika (Nur'aini et al., 2017). Menurut Manalu & Zanthi dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Kesalahan Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Cerita Keliling Dan Luas Lingkaran Di SMP Al-Azhar Palu menyebutkan bahwa kesalahan yang sering terjadi pada peserta didik saat menyelesaikan soal cerita lingkaran khususnya sub bab keliling dan luas lingkaran diantaranya yaitu kesalahan dalam menerapkan rumus lingkaran, kesalahan dalam menulis satuan luas lingkaran serta salah menarik kesimpulan, kesalahan menafsirkan soal, dan kesalahan dalam operasi perhitungan (Manalu & Zanthi, 2020). Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi matematika termasuk materi lingkaran tersebut, maka perlu dikembangkan media pembelajaran yang interaktif (Istikomah et al., 2020).

Media pembelajaran merupakan sebuah sarana pembelajaran yang baik dalam menyampaikan suatu konsep atau materi dalam bentuk bahan ajar yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami bahan ajar tersebut (Al Hilal & Aulia, 2021). Seiring dengan perkembangan zaman, media pembelajaran kini telah mengalami kemajuan yang cukup pesat. Media pembelajaran yang ada pada zaman sekarang tidak hanya berupa media cetak saja melainkan sudah terintegrasi dengan kemajuan teknologi dan informasi seperti video pembelajaran, audio, aplikasi, sistem web, dan sejenisnya. Salah satu media pembelajaran yang sudah terintegrasi dengan perkembangan teknologi dan informasi yang dapat dikembangkan dalam membantu peserta didik memahami materi matematika yaitu e-modul.

E-modul merupakan bagian dari bahan ajar yang dapat mengarahkan dan membangun kemandirian siswa dalam memahami materi pembelajaran (M et al., 2022). E-modul memudahkan peserta didik dalam belajar karena e-modul bersifat fleksibel yang artinya dapat digunakan di mana saja, baik secara *online* maupun *offline*. Selain itu, e-modul dapat membantu menumbuhkan pemahaman peserta didik. Pada zaman kemajuan perkembangan teknologi dan informasi ini, penggunaan e-modul dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar mandiri peserta didik (Lestari et al., 2022). Hal tersebut disebabkan karena e-modul yang baik memiliki beberapa karakteristik yang dapat mendukung kegiatan belajar mandiri peserta didik. Karakteristik tersebut di antaranya yaitu: *self instructional* yaitu peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa harus bergantung pada guru ataupun orang lain, adaptif yaitu dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman, fleksibel yaitu dapat digunakan di mana saja dan kapan saja tidak tergantung oleh waktu, dan *user friendly* yaitu mudah digunakan oleh penggunanya (Daryanto, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian dari (Meliana et al., 2022), dapat diketahui bahwa hasil uji validasi bahan ajar aspek kelayakan penyajian e-modul matematika dengan aplikasi *flip pdf professional* pada materi peluang kelas VIII SMP dengan menggunakan skala Guttman diperoleh rata-rata persentase sebesar 100% dengan kriteria “sangat valid”, serta pada aspek media, materi, dan bahasa dengan menggunakan pengukuran skala Likert diperoleh rata-rata persentase sebesar 86,11% dengan kriteria “sangat valid”. Selain itu, hasil uji kepraktisan berdasarkan penilaian pada angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 95,39% dengan kriteria “sangat praktis”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar e-modul matematika berbantuan *flip pdf professional* pada materi peluang kelas VIII SMP teruji kevalidan dan kepraktisannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk mengembangkan suatu media pembelajaran berupa e-modul interaktif pada materi lingkaran untuk kelas VIII. E-modul tersebut dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *anyflip*. Diharapkan dengan adanya pengembangan ini dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi lingkaran karena materi lingkaran memerlukan pemahaman dan ketelitian yang besar. Selain itu, diharapkan e-modul ini dapat menjadi alternatif bahan ajar bagi guru dan siswa.

II METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development, atau bisa disebut juga dengan R&D). Metode penelitian Research and Development (R&D) merupakan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan sebuah produk berupa bahan ajar, media pembelajaran, strategi pembelajaran evaluasi dan sebagainya (Ramadanti et al., 2021). Penelitian ini menggunakan model 4-D yang terdiri atas 4 tahap utama yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) (Buchori & Rahmawati, 2017). Pada penelitian ini peneliti tidak melakukan tahap *Disseminate* dikarenakan waktu dan target penelitian yang terbatas sehingga peneliti hanya melakukan uji validitas yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan e-modul dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4-D. Pada penelitian ini, peneliti hanya mengambil langkah sampai tahap ketiga untuk desain pembelajaran model 4-D ini. Tiga tahap tersebut diantaranya yaitu : *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Develop* (pengembangan). Tahap Pendefinisian (*define*) bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat yang diperlukan dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan di dalam e-modul (Arkadiantika et al., 2020). Tahap Perancangan (*design*) bertujuan untuk menentukan rancangan yang akan dibuat. Terdapat empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini diantaranya yaitu (Mi'rojijah, 2016): Penyusunan Tes Acuan Patokan (*Constructing Criterion Referenced Test*), Pemilihan Media (*Media Selection*), Pemilihan Format (*Format Selection*), Membuat Rancangan Awal (*Initial Design*). Tahap Pengembangan (*Develop*) bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran e-modul.

Teknik Pengumpulan data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi yang ditujukan kepada ahli materi dan ahli media. Lembar validasi tersebut diberikan melalui google form, ahli materi dan ahli media mengklik link yang telah dibagikan peneliti dan kemudian mengisi lembar validasi yang disajikan dalam google form oleh peneliti. Adapun ahli media pada

penelitian ini adalah dosen Informatika UPGRIS dan Ahli materi yang ditunjuk pada penelitian ini yaitu guru Matematika SMP NASIMA Semarang, Ahli media menilai aspek penyajian, desain media, dan desain content. Sedangkan ahli materi memvalidasi tentang materi yang ada pada produk yang hasilnya berupa isi materi dalam e-modul.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan skala likert yang kemudian dideskripsikan secara kualitatif. Menurut (Arikunto, 2013) skala likert disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti oleh lima respon yang menunjukkan tingkatan. Pada penelitian ini skala yang digunakan adalah: Sangat Layak (SL) dengan skor 4, Layak (L) dengan skor 3, Kurang Layak (KL) dengan skor 2, dan Tidak Layak (TL) dengan skor 1. Selain itu, pada penelitian ini juga menggunakan penilaian validitas yang diperoleh dengan menggunakan :

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase (%)

S = Skor total yang diperoleh

N = Skor maksimal

Perolehan nilai dari masing-masing validitas ahli media dan ahli materi dihitung menggunakan rumus tersebut untuk menentukan kevalidan serta kelayakan media pembelajaran tersebut. Media pembelajaran dapat dikategorikan valid atau layak apabila nilai uji validasinya mencapai rentang nilai presentase 80%-100% sebagaimana tabel Kriteria kevalidan media pembelajaran berikut :

Tabel 1 Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran

| Presentase (%) | Kelayakan | Keterangan |
|-----------------------|--------------|-------------------|
| $P \leq 50\%$ | Tidak Valid | Revisi seluruhnya |
| $50\% < P \leq 60\%$ | Kurang Valid | Revisi sebagian |
| $60\% < P \leq 80\%$ | Cukup Valid | Revisi secukupnya |
| $80\% < P \leq 100\%$ | Valid | Tidak revisi |

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk hasil dari penelitian ini berupa e-modul matematika pada materi lingkaran kelas VIII. Pengembangan e-modul matematika ini menggunakan model pengembangan 4D yaitu Define, Designi, Develop, dan Disseminate). Hasil modul matematika yang dirancang pada penelitian ini tidak berbentuk cetakan, melainkan berupa *soft file* yang dapat diakses melalui komputer, laptop, android atau perangkat sejenisnya. Modul yang dirancang pada aplikasi ini menggunakan aplikasi *anyflip*, dimana dalam penggunaannya guru cukup membagikan link *anyflip* kepada peserta didik. Hasil pengembangan pada setiap tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

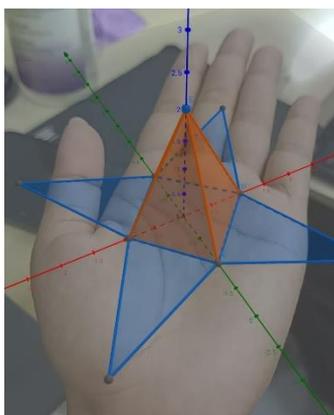
Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini, analisis meliputi dua tahapan, meliputi: 1) Analisis kebutuhan siswa dengan melakukan Analisis Kebutuhan Sumber Daya belajar siswa sebagai pendukung implementasi belajar. Berdasarkan observasi yang diamati pada SMP NASIMA Semarang, pemanfaatan sumber belajar kurang bervariasi dan proses pembelajaran lebih sering menggunakan sumber belajar berupa buku guru dan buku siswa. Dengan menggunakan sumber belajar berupa e-modul matematika yang dikembangkan oleh peneliti dapat membantu siswa dalam memahami materi lingkaran dan membuat pelajaran di kelas lebih menyenangkan sehingga siswa tidak bosan hanya menggunakan buku guru dan buku siswa saja dan diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa. 2) Analisis materi dilakukan untuk menganalisis materi apa saja yang akan disajikan dalam e-modul, analisis ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi berdasarkan KD dan Indikator yang akan dijadikan acuan dalam membuat e-modul matematika.

Design (Perancangan)

Pada tahap ini peneliti membuat rancangan produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis tahap sebelumnya. Terdapat tiga rancangan pada tahap ini, yaitu: 1) Rancangan Isi E-Modul Matematika, pada e-modul matematika terdapat Cover, Kata Pengantar, Daftar Isi, Peta Konsep, Pendahuluan, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator, Uraian Materi, Uji Kompetensi, Daftar Pustaka. 2) Rancangan Materi, muatan materi dalam e-modul matematika mencakup lingkaran, diantaranya: pengertian lingkaran, unsur-unsur lingkaran, sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, busur dan luas juring. 3)

Rancangan Tampilan E-modul, diantaranya: Pemilihan warna, font, dan gambar. Pengembangan e-modul dirancang secara ringkas, tidak bertele-tele, sistematis dan menjurus ke inti pembahasan serta disesuaikan menurut cara berpikir siswa sehingga tidak menyebabkan siswa bosan ketika membacanya (Wulandari et al., 2021). E-modul matematika disajikan dalam bentuk file PDF dengan ukuran kertas A4, dengan desain yang menarik paduan warna yang menarik dengan dominan warna biru, jenis huruf yang digunakan disesuaikan dengan warna agar tulisan dapat terlihat dengan jelas, terdapat elemen-elemen yang ditambahkan dan disesuaikan dengan kebutuhan e-modul matematika agar terlihat lebih menarik, terdapat gambar-gambar dan model-model yang disesuaikan dengan kebutuhan materi yaitu materi lingkaran.



Gambar 1. AR E-Modul Matematika Bangun Ruang

Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan terdiri atas pembuatan e-modul matematika. Tahap development merupakan tahap dalam pembuatan e-modul yang akan digunakan dalam proses belajar. Setelah produk selesai dibuat, kemudian dilakukan evaluasi oleh para ahli dan praktisi pendidikan yang disebut dengan validasi (Ula & Fadila, 2018).

Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media serta revisi produk. E-modul matematika dibuat dengan menggunakan beberapa aplikasi, diantaranya yaitu: Microsoft Office 2019, Canva, dan *Anyflip*. Sebelum desain modul diunggah pada aplikasi *anyflip*, peneliti membuat rancangan modul pada aplikasi Microsoft Office 2019, Canva. Kemudian hasil rancangan tersebut di *save* dalam bentuk pdf dan diupload ke dalam aplikasi *anyflip*. Produk menggunakan berbagai warna dengan dominan warna abu-abu dan putih dan

dilengkapi berbagai macam elemen, gambar, dan model yang sesuai dengan materi. Pada tahap ini dilakukan dua validasi yaitu validasi ahli materi dan ahli materi.

Hasil Validasi Media

Pada penelitian ini, validitas atau uji kelayakan E-modul yang dikembangkan ditinjau dari penggunaan media dievaluasi dengan menggunakan hasil validasi media. Ahli media yang ditunjuk pada penelitian ini yaitu dosen media informatika. Tabel 2 menunjukkan hasil dari validasi ahli media.

Berdasarkan tabel 2, diperoleh hasil untuk validasi ahli media terhadap e-modul matematika pada materi matematika diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,73 dan prosentase validitas sebesar 90,32%. Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan dikategorikan sangat layak dan valid dengan keterangan tanpa revisi. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul telah dirancang dengan baik untuk penggunaan media, daya tarik estetika, dan kemudahan navigasi. E-modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar yang efektif dan menyenangkan bagi siswa yang mempelajari materi lingkaran pada matematika kelas VIII karena hasil validasi medianya yang tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian Maryam, (2019) yang menemukan bahwa E-modul dianggap efektif berdasarkan 68 persen ketuntasan siswa sehingga memenuhi syarat untuk kategori “Efektif”.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media Terhadap E-Modul Interaktif

| Aspek | Indikator Penilaian | Skor | Penilaian | |
|---|---|--|--------------|--------------|
| Kesesuaian | Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO | 4 | Sangat Layak | |
| | Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul | 4 | Sangat Layak | |
| Desain | Penataan unsur tata letak pada cover muka | 3 | Layak | |
| | Komposisi unsur tata letak proporsional dengan tata letak isi. | 4 | Sangat Layak | |
| | Ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran modul | 4 | Sangat Layak | |
| | Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis | 3 | Layak | |
| | Menampilkan kontras yang baik | 4 | Sangat Layak | |
| | Ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan (nama pengarang dan logo) | 4 | Sangat Layak | |
| | Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang | 3 | Layak | |
| | Ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran modul | 4 | Sangat Layak | |
| | Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf | 4 | Sangat Layak | |
| | Sesuai dengan jenis huruf untuk isi / materi buku | 3 | Layak | |
| | Content | Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan | 4 | Sangat Layak |
| | | Pemisahan antar paragraf jelas | 4 | Sangat Layak |
| Penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten | | 4 | Sangat Layak | |
| Margin yang digunakan proporsional terhadap ukuran modul | | 4 | Sangat Layak | |
| Jarak antara teks dan ilustrasi gambar sesuai | | 4 | Sangat Layak | |
| Marjin antara dua halaman berdampingan proporsional | | 3 | Layak | |
| Judul bab | | 4 | Sangat Layak | |
| Sub judul bab | | 4 | Sangat Layak | |
| Angka halaman | | 4 | Sangat Layak | |
| Ilustrasi | | 3 | Sangat Layak | |
| Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf | | 4 | Sangat Layak | |
| Penggunaan variasi huruf (bold, italic, capital, small capital) tidak berlebihan | | 4 | Sangat Layak | |
| Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik | | 3 | Layak | |
| Spasi antar baris susunan teks normal | | 4 | Sangat Layak | |
| Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman | | 4 | Sangat Layak | |
| Mampu mengungkap makna/arti dari obyek | | 4 | Sangat Layak | |
| Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman | | 4 | Sangat Layak | |

Hasil Validasi Materi

Keefektifan e-modul yang dikembangkan dari segi akurasi, intensitas dan kelengkapan materi divalidasi oleh ahli materi. Menurut Suhendrianto (2017) menjelaskan bahwa uji coba produk bertujuan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dalam mencapai tingkat kelayakan dari produk yang dikembangkan.

Mulai dari keterkaitan prinsip, pilihan soal, rasionalisasi prinsip, dan contoh, ahli materi diminta untuk menilai materi yang terdapat dalam E-modul. Selanjutnya para ahli materi diminta untuk menilai ketelitian dan kedalaman materi, serta kesesuaiannya dengan persyaratan kompetensi kurikulum dan kemampuan dasar. Tabel 3 menunjukkan hasil validasi materi.

Berdasarkan tabel 3, didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,87 dan prosentase validasi sebesar 96,87 %, Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan dikategorikan sangat layak dan valid dengan revisi. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan memenuhi syarat validitas. Hal ini menunjukkan bahwa isi E-modul sudah lengkap, dirancang dengan baik, dan sesuai dengan standar kurikulum. Dengan penguasaan materi yang tinggi, E-modul ini dapat menjadi perangkat belajar yang menarik dan efisien bagi siswa dalam mempelajari materi lingkaran kelas VIII.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap E-Modul Interaktif

| Aspek | Indikator Penilaian | Skor | Penilaian |
|--------|--|------|--------------|
| Materi | Materi pada modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar | 4 | Sangat Layak |
| | Materi disajikan secara runtut | 4 | Sangat Layak |
| | Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik | 4 | Layak |
| | Ilustrasi gambar disajikan sesuai dengan muatan materi dalam modul | 4 | Sangat Layak |
| | Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami oleh peserta didik | 4 | Sangat Layak |
| | Kecocokan materi modul dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar | 4 | Layak |
| | Kompetensi materi yang disajikan memuat unit kompetensi inti dan kompetensi dasar. | 4 | Sangat Layak |
| | Materi modul dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja | 3 | Sangat Layak |

Tabel 4 Revisi Desain Ahli Materi

| No | Desain sebelum revisi | No | Desain setelah revisi |
|----|--|----|--|
| 1. | Latihan soal perlu diperbanyak | 1. | Latihan soal sudah diperbanyak |
| 2. | Format penulisan dan tata letak perlu diperbaiki | 2. | Format penulisan dan tata letak sudah diperbaiki |

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diketahui bahwa hasil uji validasi ahli media e-modul interaktif matematika pada materi lingkaran kelas VIII SMP didapatkan rata-rata hasil validasi sebesar 3,71 dengan kriteria sangat layak dan prosentase validitas sebesar 92,74%. Hasil uji validasi ahli materi e-modul interaktif matematika pada materi lingkaran kelas VIII didapatkan rata-rata hasil validasi sebesar 3,87 dengan kriteria sangat layak dan prosentase validitas sebesar 96,87%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif matematika pada materi lingkaran kelas VIII teruji kevalidan dan kelayakannya. Oleh karena itu, E-modul ini dapat digunakan sebagai alat bantu belajar alternatif yang efektif dan bermanfaat untuk memudahkan pembelajaran tentang lingkaran dalam Matematika kelas VIII.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hilal, A. Y., & Aulia, N. N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Menggunakan Microsoft PowerPoint pada Materi Peluang Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(2), 227. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12131>
- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solvin Guntuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.25>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik: Edisi Revisi*. PT. Rineka Cipta.
- Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., & Dellia, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Pada Materi Pengenalan Termination Dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.24269/dpp.v0i0.2298>
- Buchori, A., & Rahmawati, N. D. (2017). Pengembangan E-Modul Geometri Dengan Pendekatan Matematika Realistik Di Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 26(1), 23–29. <https://doi.org/10.17977/um009v26i12017p023>
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Gava Media.
- Haeriyah, H., & Pujiastuti, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Berbantuan Aplikasi Anyflip Pada Materi Lingkaran Untuk Siswa SMP. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.30872/primatika.v11i1.1047>
- Istikomah, I., Purwoko, R. Y., & Nugraheni, P. (2020). SIGIL: PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS REALISTIK PADA MATERI LINGKARAN UNTUK SISWA KELAS VIII SMP. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(2), 91–98. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.1957>
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). *Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional “ Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII .”* 6(2), 338–345.
- M, F. M., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5712>
- Manalu, A. C. S., & Zanthly, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Cerita Keliling Dan Luas Lingkaran Di Smp Al-Azhar Palu. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(1), 104–112.
- Maryam. (2019). *Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Open Ended Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas Viii*. Universitas Islam Negeri (UIN)

Raden Intan Lampung.

- Meliana, F., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5712>
- Mi'rojijah, F. L. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 217–226).
- Mustakim. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring Menggunakan Media Online Selama Pandemi Covid-19 pada Mata Pelajaran Matematika. *Al Asma : Journal of Islamic Education*, 2(1), 1–12. doi: <https://doi.org/10.24252/asma.v2i1.13646>
- Muthia, N., Netriwati, N., & Sugiharta, I. (2018). THE Pengembangan Modul Matematika untuk Menerapkan Model PQ4R. *Inovasi Pembangunan : Jurnal Kelitbangan*, 6(03), 301–316. <https://doi.org/10.35450/jip.v6i03.110>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Ramadanti, F., Mutaqin, A., & Hendrayana, A. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) pada Materi Penyajian Data untuk Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2733–2745. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.759>
- Ula, I. R., & Fadila, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Content Development System Pokok Bahasan Pola Bilangan SMP. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 201. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2563>
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>