

Validitas dan Kepraktisan SMART E-Modul Pendekatan *Open-ended* dengan Menggunakan *Triple-e framework*

Sherlita Indraliani^{a,*}, Gede Suweken^b, Sariyasa^c

^{a,b,c} Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

*email: sherlitaputu92@gmail.com

Abstrak. Perkembangan teknologi memiliki dampak yang baik dalam dunia pendidikan karena dapat memudahkan proses pembelajaran. Untuk mengetahui apakah teknologi/media pembelajaran layak dan mudah digunakan oleh siswa maupun guru maka diperlukan pengujian validitas dan kepraktisan dari media tersebut. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan e-modul yang valid dan praktis dengan menggunakan instrumen *triple-e framework*. Terdapat tiga komponen penting pada *triple-e framework* yaitu; *engagement*, *enhancement*, dan *extension*. Semua komponen ini bertujuan untuk melihat sejauh mana teknologi yang digunakan membantu siswa untuk terlibat serta menghubungkan pemahamannya dengan kehidupan sehari-hari. Uji validitas dilakukan oleh 2 orang validator, setiap validator sekaligus menilai media dan materi menggunakan instrumen *triple-e framework*. Penilaian media ditinjau dari aspek *engagement*, sedangkan untuk menilai materi/isi ditinjau dari aspek *enhancement* dan *extension*. Berdasarkan pengujian validitas media dan materi dari e-modul menggunakan *triple-e framework* skor yang diperoleh yaitu 100% dengan kategori sangat valid. Setelah itu, dilakukan uji kepraktisan pada kelompok kecil dengan menggunakan instrumen *triple-e framework* pada ketiga aspek untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan e-modul. Subjek penelitian uji kepraktisan ini yaitu siswa kelas VII sebanyak 6 orang dan 2 guru matematika SMP Negeri 2 Singaraja. Berdasarkan hasil uji kepraktisan dengan menggunakan *triple-e framework* diperoleh skor 92% untuk kepraktisan siswa dan 91% untuk kepraktisan guru, sehingga SMART e-modul dapat dinyatakan sangat valid dan sangat praktis digunakan oleh siswa maupun guru didalam/diluar kelas.

Kata Kunci: E-modul, *Open-ended*, *Triple-e framework*.

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 berperan sangat penting dalam meningkatkan daya saing serta kemampuan seseorang. Menurut Riani dkk. (2022) bahwa zaman yang terus berkembang menuntut pendidikan agar dapat melahirkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan adanya kemajuan teknologi. Dalam meningkatkan pembelajaran, pesatnya perkembangan dan kemajuan memberikan peluang besar khususnya untuk meningkatkan pembelajaran matematika (Dwianjani dkk., 2022).

Matematika adalah topik pelajaran yang sifatnya abstrak. Karena sifatnya yang abstrak, maka perlu adanya pendekatan yang sesuai untuk dapat memberikan kesempatan kepada siswa dalam memahami materi dan menjawab permasalahan yang ada pada pembelajaran matematika (Suardika dkk., 2024). Hal ini juga di dukung oleh Sari dkk. (2025) bahwa matematika diartikan sebagai satu diantara ilmu yang dapat mengajarkan manusia untuk berpikir kritis, logis, serta

percaya diri. Sapitri dkk. (2022) juga menambahkan bahwa sering kali siswa tidak bisa mengaitkan materi yang sudah dijelaskan dengan aplikasinya di dunia nyata. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih efektif untuk dapat memberikan pembelajaran yang bermakna. Pendekatan *open-ended* adalah salah satu pendekatan yang berguna dalam pembelajaran, khususnya matematika (Rohmah dan Ulya, 2021). Dewi & Juandi (2023) menjelaskan bahwa pendekatan *open-ended* merupakan alternatif yang dianggap dapat memberikan manfaat yang baik karena memungkinkan siswa untuk menyuarakan pendapat, kebebasan berpikir, sekaligus memberi mereka kesempatan untuk memecahkan masalah dalam matematika.

Keberhasilan penerapan pendekatan pembelajaran juga sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran yang digunakan. Pernyataan ini juga di dukung oleh Sumandya (2021) bahwa untuk memahami matematika yang abstrak tentu diperlukan penggunaan media pembelajaran agar pembelajaran dapat dikatakan lebih bermakna. Media pembelajaran ini sangat diperlukan karena dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran berlangsung, mereka dapat belajar secara mandiri dan mendorong keterlibatan yang aktif saat mengikuti pembelajaran di kelas. E-modul adalah salah satu jenis media pembelajaran digital yang sangat relevan. E-modul adalah sumber belajar elektronik yang terstruktur dengan baik, interaktif, mandiri, serta mampu memuat multimedia dan umpan balik saat pembelajaran (Paramita, 2024). Ditambahkan juga oleh Qamariah dkk. (2023) bahwa dibandingkan dengan modul cetak, e-modul memiliki keunggulan dari segi fleksibilitas, interaktivitas, dan integrasi teknologi. Oleh karena itu, peneliti telah menyusun SMART e-modul yaitu media pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* yang telah disusun secara sistematis dan terdapat aktivitas yang melibatkan siswa dalam memahami materi. SMART e-modul merupakan akronim dari kata Sebangun, Matematika, dan Refleksi Terbuka. Namun, sebelum itu perlu adanya pengujian validitas dan kepraktisan untuk menilai apakah SMART e-modul ini layak dan praktis untuk digunakan atau tidak.

Pengujian validitas dan kepraktisan pada SMART e-modul pada penelitian ini yaitu menggunakan instrumen *triple-e framework*. Menurut Kolb (2017) yang menyatakan bahwa untuk mengukur validitas dari media pembelajaran/teknologi instrumen *triple-e framework* ini dapat digunakan. Selain itu, aspek instrumen tersebut juga berguna sebagai alat praktis yang untuk menilai teknologi dalam mendukung *learning goals*. Uji validitas e-modul dilakukan oleh 2 orang validator, setiap satu orang validtaor sekaligus menilai media dan materi dari SMART e-modul. Penilaian media ditinjau dari aspek *engagement* yaitu apakah teknologi dapat melibatkan siswa dari segi fitur, visualisasi, dll. Kemudian pada penilaian materi ditinjau dari aspek *enhancement* dan *extention* yaitu apakah teknologi memungkinkan siswa mengembangkan pengetahuan yang lebih mendalam dari konten pembelajaran serta memperluas pengalaman belajar mereka pada konteks kehidupan nyata. Pada uji validitas e-modul menggunakan *triple-e framework* menilai apakah memungkinkan hal-hal dari aspek tersebut dapat terjadi. Kemudian dilanjutkan dengan uji kepraktisan pada e-modul, uji kepraktisan menggunakan ketiga aspek sekaligus yang ada pada instrumen *triple-e framework* tetapi dalam konteks nyata yaitu menilai apakah SMART e-modul mudah untuk digunakan atau sebaliknya.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang melakukan uji validitas dan kepraktisan pada media pembelajaran, diantaranya yaitu penelitian oleh Adhiatma dkk. (2025) telah mengembangkan e-modul dan skor yang diperoleh sebesar 91% untuk validitas media,

diperoleh skor sebesar 88% untuk validitas materi, keduanya dikategorikan sangat valid. Kemudian pada uji kepraktisan siswa skor yang didapat yaitu 81,37% dengan kategori praktis dan uji kepraktisan guru diperoleh skor sebesar 91,91% dengan kategori sangat praktis. Penelitian yang dilakukan oleh Hartawan dkk. (2024) yaitu mengembangkan e-modul etnomatematika interaktif dengan validitas media sebesar 4,75%, validitas materi sebesar 4,95% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi. Uji kepraktisan guru dan siswa pada penelitian tersebut menggunakan metode UEQ (*User Experience Questionnaire*), hasil yang diperoleh yaitu pada aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, dan stimulasi dengan kategori yang didapatkan adalah unggul, lalu pada aspek kebaharuan berkategori baik.

Berdasarkan kajian penelitian yang relevan tersebut, sebagian besar masih menggunakan angket skala likert dan UEQ (*User Experience Questionnaire*) untuk uji kepraktisan guru dan siswa. Pada uji validitas media dan materi juga masih banyak menggunakan instrumen LORI (*Learning Objects Review Instrument*), jadi masih jarang yang menggunakan instrumen *triple-e framework* untuk menilai validitas dan kepraktisan. *Triple-e framework* adalah penilaian teknologi yang berguna untuk mengevaluasi kesesuaian antara media yang digunakan dengan tujuan pembelajaran yang ada (Kolb, 2017). Keunggulan menggunakan *triple-e framework* yaitu dapat memberikan penilaian pedagogis yang lebih kontekstual dan relevan terhadap tujuan pembelajaran, khususnya dalam pengembangan e-modul yang merupakan salah satu bentuk teknologi pembelajaran karena disajikan dalam format digital dan diakses melalui perangkat teknologi (Santosa dkk., 2022). Kajian penelitian e-modul etnomatematika interaktif yang dilakukan oleh Hartawan dkk. (2024) masih belum mengintegrasikan teknologi di dalamnya. Padahal, integrasi teknologi seperti GeoGebra dapat membantu visualisasi terutama pada pembelajaran matematika materi geometri.

Berdasarkan uraian tersebut, agar dapat mengintegrasikan media pada proses pembelajaran diperlukan uji kevalidan dan kepraktisan untuk mengetahui apakah media yang dikembangkan layak dan praktis digunakan atau tidak. Berdasarkan hal tersebut tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana tingkat validitas serta kepraktisan SMART e-modul dengan pendekatan *open-ended* dengan menggunakan instrumen *triple-e framework*. Secara teoretis, penelitian ini dapat memberikan sebuah kontribusi dalam memperkaya kajian integrasi teknologi yaitu SMART e-modul dalam pembelajaran matematika

METODE PENELITIAN

Penelitian ini sebagai bentuk dari penelitian *instructional development* atau desain instruksional yang bertujuan untuk menghasilkan desain produk yaitu SMART e-modul dengan pendekatan *open-ended*. Adapun model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE. Terhadap 5 tahapan pada model pengembangan ADDIE diantaranya yaitu; *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*.

Analisis Uji Validitas Produk

Pengukuran validitas SMART e-modul diperoleh dari lembar validasi *triple-e framework* oleh dua validator, setiap satu validator sekaligus menilai media dan isi/materi dari e-modul yang dikembangkan. Validitas media e-modul ini ditinjau dari aspek *engagement* yang artinya keterlibatan aktif siswa dalam menggunakan fitur-fitur dari media tersebut. Kemudian validitas materi ditinjau dari kesesuaian isi pada konten pembelajaran yang tercantum dalam mendukung peningkatan pembelajaran (*enhancement*) dan melalui konteks kehidupan nyata yaitu perluasan

pembelajaran (*extension*). Ketiga aspek tersebut tercantum dalam *triple-e framework*. Menurut Kolb (2017) bahwa instrumen *triple-e framework* ini sudah valid digunakan untuk menilai integrasi teknologi ke dalam desain pembelajaran agar sesuai dengan perumusan tujuan pembelajaran mampu melibatkan siswa. Berikut merupakan tabel instrumen validitas.

Tabel 1. Instrumen Penilaian Validitas Berdasarkan *Triple-e framework*

No	Pernyataan	Skor		
		0	1	2
Engagement (Keterlibatan)				
1	Teknologi memungkinkan siswa untuk berkonsentrasi pada tugas/aktivitas/tujuan tanpa terganggu oleh hal-hal yang mengalihkan perhatian (<i>Time on Task</i>).			
2	Teknologi memungkinkan untuk menginspirasi siswa dalam memulai proses pembelajaran.			
3	Teknologi dapat menciptakan perubahan karakteristik siswa, dari pembelajar pasif menjadi aktif.			
Enhancement (Peningkatan)				
4	Teknologi memungkinkan siswa agar dapat mengembangkan serta menampilkan pengetahuan yang lebih mendalam dari konten pembelajaran.			
5	Teknologi dapat menciptakan dukungan yang memudahkan siswa dalam memahami konsep atau ide.			
6	Teknologi memungkinkan siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak mungkin siswa dapatkan dengan metode tradisional.			
Extention (Perluasan)				
7	Teknologi memungkinkan siswa memberikan peluang kepada siswa untuk belajar di luar jam sekolah.			
8	Teknologi memungkinkan siswa untuk menjembatani pembelajaran di sekolah dengan pengalaman kehidupan sehari-hari			
9	Teknologi memungkinkan siswa untuk membangun keterampilan yang mereka gunakan untuk mengaplikasikannya di kehidupan nyata.			
Total Skor				

Dimodifikasi dari: Kolb (2017)

Rumus yang digunakan untuk menghitung skor uji validitas sebagai berikut

$$P1 = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah menghitung persentase uji validitas media dan materi, dilakukan penyesuaian untuk mengetahui kriteria kevalidan e-modul. Kriteria validitas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Berdasarkan kriteria validitas ini, SMART e-modul dapat dinyatakan valid minimal pada kriteria sedang.

Tabel 2. Kriteria Validitas Produk

No	Persentase	Kriteria	Keterangan
1	$72 \leq P1 \leq 100$	Tinggi	Memiliki validitas tinggi antara tujuan pembelajaran dan media pembelajaran.
2	$38 \leq P1 < 72$	Sedang	Memiliki validitas sedang antara tujuan pembelajaran dan media pembelajaran.
3	$0 \leq P1 < 38$	Rendah	Memiliki validitas rendah antara tujuan pembelajaran dan media pembelajaran.

Dimodifikasi dari: Kolb (2017)

Analisis Uji Kepraktisan Produk

Uji kepraktisan penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung pada kelompok kecil yang berisikan 8 orang, diantaranya 6 siswa kelas VII dan 2 guru matematika di SMP Negeri 2 Singaraja. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Putri dkk. (2024) bahwasannya untuk menguji kepraktisan dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 8 orang. Kepraktisan e-modul dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemudahan e-modul untuk digunakan dalam pembelajaran, yang ditinjau dari respon pengguna terhadap aspek *engagement*, *enhancement*, *extension* sebagaimana tercantum dalam *triple-e framework*. Sejalan dengan pendapat Kolb (2017) bahwa aspek instrumen ini digunakan sebagai alat praktis yang berguna untuk menilai teknologi dalam mendukung *learning goals*. Berikut merupakan tabel instrumen kepraktisan siswa dan guru dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

Tabel 3. Instrumen Kepraktisan Siswa Berdasarkan *Triple-e framework*

Tabel 5: Instrumen Kepraktisan Siswa Berdasarkan Triple e-framework				
No	Pernyataan	Skor		
		0	1	2
Engagement (Keterlibatan)				
1	Teknologi memungkinkan siswa untuk berkonsentrasi pada tugas/aktivitas/tujuan tanpa terganggu oleh hal-hal yang mengalihkan perhatian (<i>Time on Task</i>).			
2	Teknologi memungkinkan untuk menginspirasi siswa dalam memulai proses pembelajaran.			
3	Teknologi dapat menciptakan perubahan karakteristik siswa, dari pembelajar pasif menjadi aktif.			
Enhancement (Peningkatan)				
4	Teknologi memungkinkan siswa agar dapat mengembangkan serta menampilkan pengetahuan yang lebih mendalam dari konten pembelajaran.			
5	Teknologi dapat menciptakan dukungan yang memudahkan siswa dalam memahami konsep atau ide.			
6	Teknologi memungkinkan siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak mungkin siswa dapatkan dengan metode tradisional.			

Extention (Perluasan)				
7	Teknologi memungkinkan siswa memberikan peluang kepada siswa untuk belajar di luar jam sekolah.			
8	Teknologi memungkinkan siswa untuk menjembatani pembelajaran di sekolah dengan pengalaman kehidupan sehari-hari			
9	Teknologi memungkinkan siswa untuk membangun keterampilan yang mereka gunakan untuk mengaplikasikannya di kehidupan nyata.			
Total Skor				

Dimodifikasi dari: Kolb (2017)

 Tabel 4. Instrumen Kepraktisan Guru Berdasarkan *Triple-e framework*

No	Pernyataan	Skor		
		0	1	2
Engagement (Keterlibatan)				
1	Teknologi membantu guru agar siswa tetap berkonsentrasi pada tugas/aktivitas/tujuan tanpa terganggu oleh hal-hal yang mengalihkan perhatian (<i>Time on Task</i>).			
2	Teknologi memudahkan guru untuk menginspirasi siswa dalam memulai proses pembelajaran.			
3	Teknologi membantu guru untuk menciptakan perubahan karakteristik siswa, dari pembelajar pasif menjadi aktif.			
Enhancement (Peningkatan)				
4	Teknologi membantu guru untuk memfasilitasi siswa agar dapat mengembangkan serta menampilkan pengetahuan yang lebih mendalam dari konten pembelajaran.			
5	Teknologi menciptakan dukungan kepada guru untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep atau ide.			
6	Teknologi ini membantu guru untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak mungkin siswa dapatkan dengan metode tradisional.			
Extention (Perluasan)				
7	Teknologi memudahkan guru memberikan peluang kepada siswa untuk belajar di luar jam sekolah.			
8	Teknologi membantu guru untuk menjembatani pembelajaran siswa di sekolah dengan pengalaman di kehidupan sehari-hari.			
9	Teknologi membantu guru untuk membangun keterampilan yang mereka gunakan untuk mengaplikasikannya di kehidupan nyata.			
Total Skor				

Dimodifikasi dari: Kolb (2017)

Kepraktisan penggunaan e-modul dilakukan uji kelompok kecil dengan observasi langsung. Rumus yang digunakan pada uji kepraktisan sebagai berikut

$$P2 = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah menghitung persentase uji kepraktisan, selanjutnya dilakukan penyesuaian untuk mengetahui kriteria kepraktisan dari e-modul. Kriteria uji kepraktisan siswa dan guru dari e-modul yang dikembangkan dapat disesuaikan dilihat pada Tabel 5 dibawah ini. Berdasarkan kriteria kepraktisan ini, SMART e-modul dapat dinyatakan praktis minimal pada kriteria sedang.

Tabel 5. Kriteria Kepraktisan Produk

No	Persentase	Kriteria	Keterangan
1	$72 \leq P2 \leq 100$	Tinggi	Media pembelajaran memiliki kepraktisan tinggi sehingga praktis untuk digunakan.
2	$38 \leq P2 < 72$	Sedang	Media pembelajaran memiliki kepraktisan sedang sehingga cukup praktis untuk digunakan.
3	$0 \leq P2 < 38$	Rendah	Media pembelajaran memiliki kepraktisan rendah sehingga belum praktis untuk digunakan.

Dimodifikasi dari: Kolb (2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

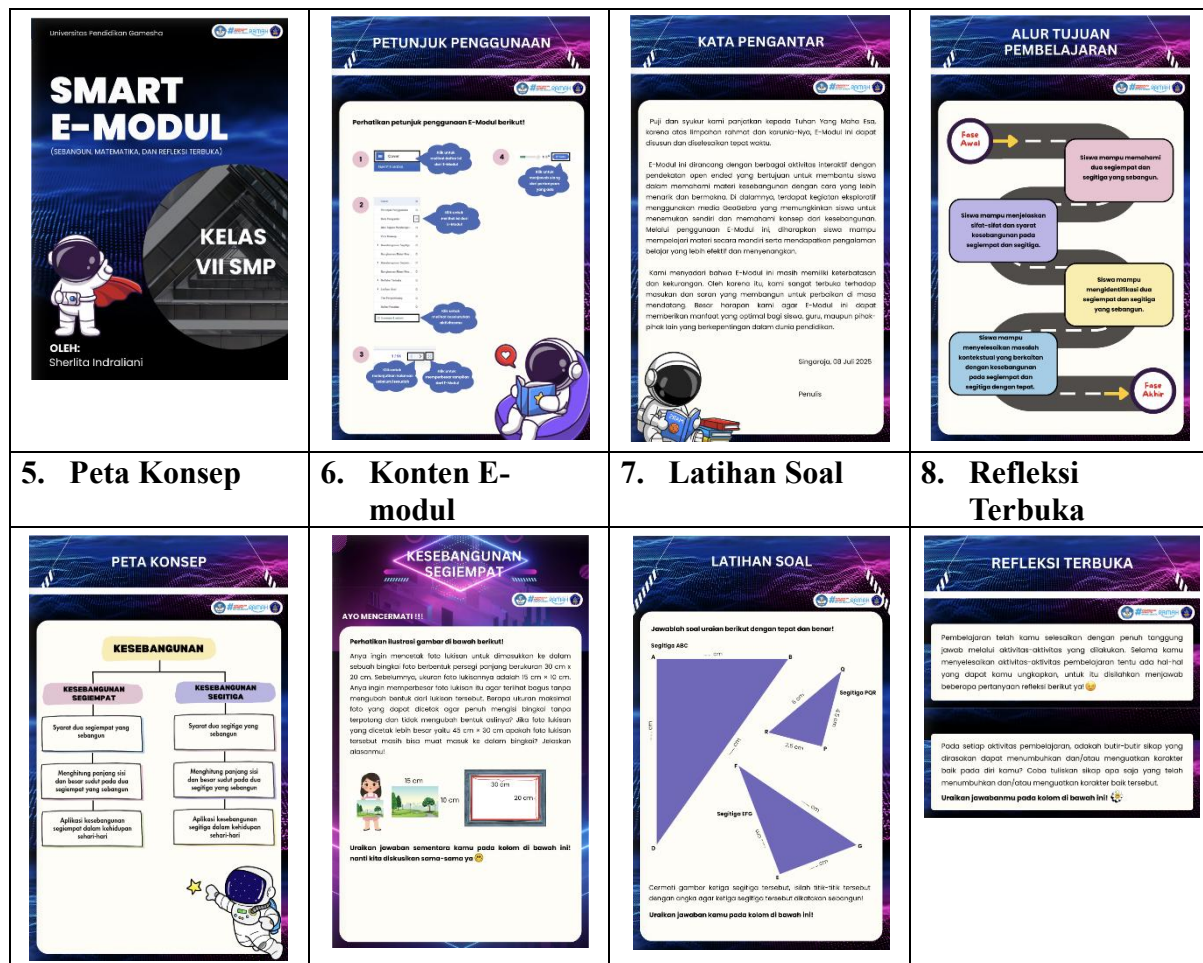
Hasil Penelitian

SMART e-modul adalah modul pembelajaran yang disajikan dalam bentuk digital yang di dalamnya terdapat platform GeoGebra sebagai bahan eksplorasi dan bertujuan untuk membantu siswa memvisualisasikan hubungan perbandingan sisi, besar sudut, dan gambar yang jelas pada bangun datar tersebut sehingga konsep kesebangunan yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Nama SMART e-modul sendiri merupakan akronim dari Sebangun, Matematika, dan Refleksi Terbuka. Akronim tersebut menjadi ciri khas utama e-modul ini karena setiap akhir kegiatan pembelajaran siswa diberikan ruang untuk menuliskan pemahaman, strategi penyelesaian, serta kesimpulan yang diperoleh secara mandiri. Dengan demikian, e-modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber materi, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun proses berpikir reflektif siswa.

Berikut keunggulan dari SMART e-modul: 1) SMART e-modul ada 5 aktivitas yaitu ayo mencermati, ayo mengidentifikasi, ayo mengeksplorasi, ayo mencoba, dan ayo berefleksi 2) E-modul ini mengintegrasikan media GeoGebra di dalamnya. 3) E-modul ini menggunakan pendekatan *open-ended* karena siswa diberikan kebebasan untuk menjawab dengan berbagai jawaban pada latihan soal. 4) E-modul yang dikembangkan dapat di akses menggunakan internet pada link <https://app.Lumi.education/run/14Xhy7> untuk dapat membuka link tersebut bisa menggunakan berbagai perangkat elektronik seperti handphone, komputer, tablet, *chrome book* dsb. Komponen yang ada pada e-modul dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Komponen SMART e-modul

1. Cover	2. Petunjuk Penggunaan	3. Kata Pengantar	4. Alur Tujuan Pembelajaran
-----------------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------------



Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan dari analisis dan pengujian SMART e-modul yang telah dikembangkan untuk memastikan bahwa e-modul tersebut memenuhi standar validitas dan kepraktisan atau tidak.

Hasil Uji Validitas Produk

Uji validitas ini melibatkan 2 orang validator dengan menggunakan instrumen *triple e-framework*. Rekapitulasi penilaian validitas ahli media dan materi SMART e-modul dapat dilihat pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi dan Media

No.	Ahli Media dan Materi	Skor	Persentase
1	Ahli A	18	100%
2	Ahli B	18	100%
3	Rata-rata	18	100%
Kriteria		Tinggi	

Berdasarkan rekapitulasi penilaian validitas media dan materi, dapat dinyatakan bahwa SMART e-modul layak untuk diuji coba ke kelompok kecil setelah diperbaiki/revisi sesuai dengan masukan serta saran oleh para ahli.

Hasil Uji Kepraktisan Produk

Pelaksanaan uji coba terbatas/kelompok kecil dilakukan oleh 8 orang diantaranya 2 guru matematika dan 6 siswa di SMP Negeri 2 Singaraja. Hal ini sejalan dengan penelitian Arta dkk. (2024) bahwa untuk menguji kepraktisan dilakukan pada kelompok kecil yang berisikan 8 orang. Pada tahap uji kepraktisan, yaitu mencakup pemberian informasi umum tentang e-modul yang telah dibuat seperti; petunjuk penggunaan dan tombol navigasi pada SMART e-modul. Kemudian dilanjutkan dengan membuka fitur dan membaca materi pada kegiatan pembelajaran yang ada pada e-modul, sembari siswa dan guru menggunakan e-modul peneliti melakukan observasi langsung kepada siswa dan guru untuk memberikan penilaian terhadap e-modul yang telah mereka gunakan dan mengetahui apakah SMART e-modul praktis digunakan atau tidak. Rekapitulasi uji kepraktisan siswa dan guru dari e-modul dapat dilihat pada tabel di bawah berikut.

Tabel 9. Rekapitulasi Penilaian Penilaian Kepraktisan Siswa

No.	Pengguna	Skor	Persentase
1	Siswa A	17	94%
2	Siswa B	17	94%
3	Siswa C	16	88%
4	Siswa D	16	88%
5	Siswa E	17	94%
6	Siswa F	17	94%
7	Rata-rata	16,67	92%
Kriteria			Tinggi

Tabel 10. Rekapitulasi Penilaian Penilaian Kepraktisan Guru

No.	Pengguna	Skor	Persentase
1	Guru A	16	88%
2	Guru B	17	94%
3	Rata-rata	16,5	91%
Kriteria			Tinggi

Berdasarkan tabel di atas, e-modul yang dihasilkan pada penelitian ini dikategorikan sangat praktis, sehingga dapat digunakan dengan sangat praktis oleh guru matematika dan siswa pada pembelajaran matematika materi kesebangunan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMART e-modul dengan pendekatan *open-ended* dinyatakan valid dan praktis dengan menggunakan *triple-e framework*, yang mengindikasikan bahwa SMART e-modul telah sesuai secara isi, desain, dan pemanfaatannya dalam pembelajaran. SMART e-modul disusun sistematis dengan lima aktivitas utama yaitu Ayo Mencermati, Ayo Mengidentifikasi, Ayo Mengeksplorasi, Ayo Mencoba, dan Ayo Berefleksi. Setiap aktivitas ada kegiatan yang dilakukan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna

Pada uji validitas yang dilakukan oleh dua validator, penilaian media secara umum ditinjau dari aspek *engagement* yang bertujuan untuk menilai apakah fitur dalam e-modul mampu melibatkan siswa ke dalam pembelajaran atau tidak. Penilaian pada media ahli 1 memberikan masukan dan saran yaitu beberapa gambar dan angka perlu di perbesar lagi tampilannya, karena pada saat dilihat dengan menggunakan handphone beberapa angka dan gambar yang ada di dalam SMART e-modul terlihat kurang jelas. Kemudian pada komentar media ahli 2 menyarankan untuk menambahkan deskripsi sudut pada GeoGebra. Penilaian materi secara umum ditinjau dari aspek *enhancement* dan *extention* yang bertujuan untuk menilai kelayakan isi apakah mampu memberikan peningkatan dan perluasan materi yang lebih kontekstual. Penilaian pada materi ahli 1 memberikan masukan yaitu pada pertanyaan pemantik perlu di operasionalkan, kemudian ahli 2 menyarankan untuk menambah perbandingan sisi pada dua bangun datar yang sebangun. Uji kepraktisan dilakukan observasi langsung kepada siswa dan guru, kegiatan yang dilakukan yaitu pemberian informasi kepada siswa dan guru cara menggunakan SMART e-modul seperti navigasi tombol, cara submit, dan sebagainya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SMART e-modul memperoleh kriteria yang sangat valid dan praktis untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Adhiatma dkk. (2025) yang menyatakan bahwa e-modul terintegrasi GeoGebra yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas dan kepraktisan tinggi menggunakan LORI dan angket skala likert. Namun pada penelitian ini memiliki perbedaan yaitu menggunakan *triple-e framework* sebagai dasar evaluasi integrasi teknologi yang belum digunakan oleh penelien sebelumnya.

Berdasarkan hal tersebut, pada pembelajaran matematika khususnya pada materi kesebangunan di kelas VII SMP, SMART e-modul dengan pendekatan *open-ended* yang telah diuji kevalidan dan kepraktisannya dengan menggunakan instrumen *triple-e framework* dapat dinyatakan sangat layak dan praktis untuk digunakan diluar/didalam kelas baik oleh siswa maupun guru.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat kevalidan dan kepraktisan SMART e-modul pendekatan *open-ended* menggunakan *triple-e framework*. Berdasarkan hasil validitas oleh para ahli, SMART e-modul dapat dinyatakan valid karena pada media dan materi e-modul telah memenuhi aspek yang terdapat pada *triple-e framework*. Selain itu, berdasarkan hasil uji kepraktisan oleh siswa dan guru SMART e-modul dengan pendekatan *open-ended* dinyatakan praktis untuk digunakan dan mendukung proses pembelajaran matematika. Dengan demikian SMART e-modul telah memenuhi kriteria valid dan praktis sebagai bahan ajar digital matematika SMP.

Saran

Keterbatasan pada penelitian ini adalah uji coba produk hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah subjek yang terbatas, selain itu penelitian ini hanya membahas validitas serta kepraktisan saja tanpa menguji efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar. Materi pada SMART e-modul juga masih terbatas, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan. Dengan demikian, penelitian selanjutnya dapat mengkaji keefektifan SMART e-modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada skala yang lebih luas serta mengembangkan materi pada

topik matematika lainnya karena SMART e-modul ini hanya digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi kesebangunan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, I. B. K., Sugiarta, I. M., & Mahayukti, G. A. (2025). Uji validitas, Kepraktisan dan Efektivitas E-Modul BASIKUNG untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IX. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 295–308. <https://doi.org/10.33373/pyth.v14i2.7791>
- Arta, N. R., Candiasa, I. M., & Suryawan, I. P. P. (2024). E-Modul Statistika Berbasis Aplikasi Flip PDF untuk Memperoleh Ketuntasan Belajar Klasikal Siswa Kelas XII. *Prosiding Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 3, 399–412.
- Auliah, L., Syaiful, & Syamsurizal. (2020). Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 13–23. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9885>
- Dewi, N. S., & Juandi, D. (2023). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(3), 1135–1146. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17338>
- Hartawan, Y., Rama Widyatnyana, K., & Pujawan, N. (2024). Pengembangan E-Modul Etnomatematika Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Juernal Seminar Nasional Riset Inovatif*, 9, 129–134.
- Kolb, L. (2017). *Learning first, technology second: The educators' guide to designing authentic lessons (1st ed.)*. International Society for Technology in Education.
- Mirayani, P., Suharta, I. G. P., & Suweken, G. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 12(2), 113–122. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v12i2.2484>
- Paramita, P. Y., Putu Suharta, I. G., & Putu Sudiarta, I. G. (2024). E-Module Containing Ethnomathematics to Improve Mathematical Problem-Solving Ability. *International Journal of Social Science, Management and Economics Research*, 2(5), 71–76. <https://doi.org/10.61421/IJSSMER.2024.2506>
- Putri, G. A. B. A., Asrin, Fauzi, A., & Syazali, M. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Kearifan Lokal Sasak pada Pembelajaran IPAS. *Journal of Classroom Action Research*, 6(4), 793–797. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i4.9459>
- Qamariah, N., Windiyani, T., & Handayani, R. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional Pada Materi Pecahan. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(2), 1274–1282. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.765>
- Riani, T., Suweken, G., & Sariyasa. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 204–216. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13457>
- Rohmah, A. N., & Ulya, H. (2021). Pengaruh Pembelajaran CORE Melalui Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Buana Matematika: Jurnal*

- Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 137–147.
<https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v11i2.3684>
- Santosa, M. H., Ratminingsih, N. M., Dewi, N. L. P. E. S., & Paramartha, A. G. Y. (2022). Investigasi Refleksi Guru Terhadap Pelatihan Desain Pembelajaran Daring Dengan Kerangka Integrasi Teknologi ‘Triple E.’ *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SENADIMAS)* 7, 542–553.
- Sapitri, N. K. I., Ardana, I. M., & Gunamantha, I. M. (2022). *Pengembangan LKPD Berbasis Pemecahan Masalah dengan Pendekatan 4C untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. 6(1), 24–31. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i1.537
- Sari, I., Suharta, P., & Parwati, N. (2025). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Trigonometri SMA Kelas X. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 8(1), 2–11. <https://doi.org/10.17977/um038v8i12025p001>
- Suardika, I. M. D., Pujawan, I. G. N., & Divayana, D. H. (2024). Effect of Problem-Based Learning with Interactive Animation Videos on Math Problem-Solving and Critical Thinking Skillstype. *International Journal of Education, Management, and Technology*, 3(1), 13–29. <https://doi.org/10.58578/ijemt.v3i1.4320>
- Sumandya, W., Candiasa, M., & Suharta, G. P. (2021). Development of A Vocational Based Mathematics E-Module. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 10(6), 303–304. www.ijstr.org
- Talitha, S., Rosdiana, R., Mukhtar, R. H., & Suhilman. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Digital Flipbook Dalam Meningkatkan Kompetensi Guru Mgmp Bahasa Indonesia SMA Kota Bogor. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 2963–184. <https://doi.org/10.55681/swarna.v2i1.314>