

Uji validitas, kepraktisan dan efektivitas e-modul BASIKUNG untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX

Ida Bagus Kade Adhiatma*, I Made Sugiarta, Gusti Ayu Mahayukti

Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

*e-mail: bagus.kade.adhiatma@undiksha.ac.id

Diserahkan: 11/06/25; Diterima: 5/11/25; Diterbitkan: 12/11/25

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini mengembangkan produk berupa e-modul terintegrasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi lengkung untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX yang diberi nama “BASIKUNG”. Penelitian ini menggunakan model mengembangkan 4D (Thiagarajan, 1974), terdapat empat tahapan pada model penelitian 4D yaitu; *define, design, development, dan disseminate*. Uji coba produk pada penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Seririt dengan subjek penelitian siswa kelas IX D sebanyak 35 siswa. Sebelum produk diuji cobakan kepada subjek penelitian, e-modul diuji kelayakan terlebih dahulu dari segi materi maupun media. Diperoleh skor 91% untuk validitas media dengan kategori sangat valid dan dari segi materi memperoleh skor 88% dengan kategori valid. Setelah itu diuji kepraktisannya dengan melibatkan kelompok kecil berisikan 6 orang anggota, terdapat 4 siswa dan 2 guru. Diperoleh skor 81,37% untuk kepraktisan siswa dengan kategori praktis, dan 91,91% untuk uji kepraktisan guru dengan kategori sangat praktis. Setelah dinyatakan valid dari segi media dan materi, dan dinyatakan praktis, selanjutnya produk siap diujicobakan ke subjek penelitian untuk mengetahui keefektifan dari e-modul. Dilakukan pemberian *pre-test* dan *post test* didapat skor *pre-test* 47,05 dan *post-test* 67,30 yang kemudian dihitung menggunakan *n-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Diperoleh *n-gain* sebesar 0,382 yang masuk ke dalam kategori sedang. Selanjutnya skor *pre-test* dan *post-test* dihitung dengan menggunakan *t-paired sample test* didapat nilai *t-paired sample test* 9,8. Karena nilai *t-paired sample test* lebih besar dibandingkan *t-tabel* sehingga dapat disimpulkan e-modul BASIKUNG dapat meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang sisi lengkung pada siswa kelas IX.

Kata kunci: E-Modul; Pemahaman Konsep Matematis; Bangun Ruang Sisi Lengkung

Abstract. The aim of this research is to develop an e-module integrated with GeoGebra on three dimensional curved space to improve the conceptual understanding of ninth-grade students, the e-module named “BASIKUNG.” This study used the 4D development model developed by (Thiagarajan, 1974) with four stages (*define, design, development, and disseminate*). The product was tested at SMP Negeri 1 Seririt with 35 ninth-grade students in class D as the research subjects. Before the product was tested on the research subjects, the e-module was first tested for feasibility in terms of material and media. It obtained a score of 91% for media validity, which is categorized as highly valid, and a score of 88% for material validity, which is categorized as valid. After that, its practicality was tested by involving a small group consisting of 6 members, including 4 students and 2 teachers. A score of 81.37% was obtained for student practicality, categorized as practical, and 91.91% for teacher practicality, categorized as very practical. After being declared valid in terms of media and material, and declared practical, the product was ready to be tested on research subjects to determine the effectiveness of the e-module. A *pre-test* and *post-paired sample test* were conducted, with a *pre-test* score of 47.05 and a *post-paired sample test* score of 67.30, which were then calculated using *n-gain* to determine the increase in learning outcomes. An *n-gain* of 0.382 was obtained, which falls into the moderate category. Next, the *pre-test* and *post-paired sample test* scores were calculated using a *t-paired sample test*, resulting in a *t-paired sample test* value of 9.8. Because the *t-paired sample test*

value is greater than the t-table, it can be concluded that the BASIKUNG e-module can improve ninth-grade students' understanding of three dimensional curved space.

Keywords: E-Module; Understanding of Mathematical Concepts, Three Dimensional Curved Space

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu yang mengembangkan penalaran logis, pemahaman konsep, serta pemberian memecahkan suatu permasalahan. Namun, banyak siswa yang langsung menghafal rumus tanpa memahami logika atau konsep di baliknya. Ketika soal bervariasi, mereka kesulitan karena tidak memiliki fondasi yang kuat. Salah satu penyebab utamanya adalah kurangnya sumber belajar yang memadai yang dapat mendukung siswa dalam memahami materi secara menyeluruh Lestari (2022). Dalam pembelajaran matematika penguasaan konsep memegang peranan krusial, karena menjadi dasar bagi siswa dalam mengembangkan pemikiran-pemikiran baru terkait materi pelajaran, baik yang sedang dipelajari maupun yang akan datang. Jika pemahaman konsep dimiliki dengan baik, maka siswa akan mampu melanjutkan pembelajaran ke tingkat yang lebih tinggi. Hal ini didukung dengan pendapat (Kania & Arifin 2020), mengatakan bahwa pemahaman konsep yang baik menjadi faktor pendukung penting bagi siswa dalam mempelajari topik-topik selanjutnya.

Pemahaman konsep menjadi tolak ukur untuk menilai keberhasilan suatu pembelajaran. Namun pemahaman konsep matematis siswa di Indonesia masih kurang, terdapat berbagai faktor yang memengaruhi rendahnya pemahaman konsep siswa, di antaranya adalah kurangnya minat belajar, rendahnya konsentrasi siswa selama proses pembelajaran, serta tidak efektifnya metode penyampaian materi oleh guru (Buyung et al., 2022). Menurut Rahayu & Pujiastuti (2018), kemampuan memahami konsep matematis ditunjukkan melalui keterampilan siswa dalam menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri dan mengaplikasikannya ke dalam berbagai situasi atau permasalahan yang relevan. Konsep dalam matematika memiliki keterhubungan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya, sehingga pemahaman pada suatu topik seringkali menjadi prasyarat dalam memahami topik lainnya. Oleh karena itu, ketidakmampuan dalam memahami konsep dasar akan berdampak pada pemahaman materi lanjutan.

Salah satu topik dalam matematika yang memerlukan pemahaman konsep dan kemampuan visualisasi yang baik adalah geometri, khususnya materi bangun ruang sisi lengkung. Geometri memiliki peranan penting pada pembelajaran matematika, karena ilmu geometri merupakan dasar dalam memahami topik-topik lainnya. Namun, kenyataannya, materi ini masih dianggap sulit bagi siswa. Istiqomah & Rahaju (2014) menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam memvisualisasikan objek-objek geometri serta membedakan unsur-unsur bangun ruang ketika dihadapkan dengan permasalahan nyata. Hasil studi TIMSS 2015 mengungkapkan posisi Indonesia yang berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta dengan capaian skor 397, secara signifikan lebih rendah dari skor rata-rata internasional (500) (Mayasari and Habeahan 2021). Temuan ini mengindikasikan adanya tantangan serius dalam penguasaan konsep matematika siswa di Indonesia yang bersifat progresif, sehingga memerlukan inovasi strategis dalam pendekatan pembelajaran, terutama penguatan aspek pemahaman konsep matematis.

Berdasarkan hasil observasi dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 1 Seririt yang mengatakan bahwa, siswa di sekolah tersebut cenderung kesulitan saat mempelajari konsep bangun ruang sisi lengkung seperti memvisualisasikan objek geometri contohnya; ketika guru memberikan pertanyaan, tumpeng itu bentuknya seperti apa, ada beberapa siswa yang menjawab bentuknya seperti segitiga. Selain itu siswa masih cenderung untuk menghafal rumus, sehingga ketika diberikan permasalahan yang membutuhkan analisa siswa cenderung kebingungan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Media pembelajaran digital adalah salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran seperti, e-modul. E-modul merupakan media belajar digital yang memiliki aksesibilitas yang mudah, sehingga e-modul digunakan siswa dimanapun dan kapanpun. Menurut Yusuf & Setyorini (2020), e-modul memiliki tampilan yang user-friendly, akses yang mudah, praktis, serta ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan kertas Qamariah et al. (2023) menambahkan e-modul memiliki keunggulan dibandingkan dengan e-modul cetak yaitu e-modul memiliki fitur untuk menampilkan multimedia interaktif, serta dilengkapi dengan soal formatif dan feedback secara otomatis. Selain itu, e-modul telah terbukti berhasil dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap ide-ide matematika (Surtini et al., 2023), sehingga pengembangan bahan ajar berupa e-modul dapat menjadi solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

GeoGebra adalah sebuah program pembelajaran matematika yang memungkinkan visualisasi interaktif model matematika. Menurut Ekawati (2016) GeoGebra sangat bermanfaat dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam matematika. Fitrah (2023) juga menyebutkan bahwa GeoGebra memiliki keunggulan dalam melakukan simulasi dan pemodelan situasi matematika yang kompleks, sehingga dengan penggunaan GeoGebra siswa dapat memahami materi dengan lebih baik. Selain menggunakan GeoGebra, peneliti juga menggunakan Lumi sebuah platform pembelajaran digital interaktif yang memicu siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Putri et al. (2024), Lumi memberikan *user experience* yang menarik, karena menunjang siswa untuk belajar secara mandiri sekaligus memberikan kemudahan bagi guru dalam memantau perkembangan siswa. Integrasi Lumi dalam media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan interaktivitas dan efektivitas pembelajaran matematika. Dengan demikian, e-modul terintegrasi GeoGebra dengan menggunakan Lumi Education, dapat menjadikan sebuah produk yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep khususnya untuk memvisualisasikan sebuah objek geometri yang di dalamnya terdapat fitur interaktif, sehingga siswa merasa tertarik dan termotivasi untuk belajar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Triana (2024), mengembangkan e-modul menggunakan aplikasi Lumi Education yang memperoleh kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu Susanti dan Sholihah (2021) mengembangkan e-modul pada materi luas permukaan dan volume bola, e-modul yang dikembangkan efektif meningkatkan capaian hasil belajar pada siswa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Susanti & Sholihah (2021); Triana (2024), e-modul yang mereka berdua kembangkan masih terdapat kekurangan pada konten di dalamnya, yaitu konten pada e-modul

hanya berisikan pemaparan materi berupa *text* dan gambar saja, tidak adanya media tambahan sebagai kegiatan eksplorasi. Selain itu e-modul pada penelitian Susanti & Sholihah (2021), hanya terbatas hanya pada materi luas permukaan dan volume bola. Berdasarkan kekurangan pada penelitian sebelumnya, peneliti mengusulkan untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berupa e-modul yang diintegrasikan menggunakan media GeoGebra dengan harapan dapat membantu untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi lengkung. E-modul ini memiliki keterbaharuan berupa adanya integrasi GeoGebra di dalam e-modulnya, sehingga siswa dapat mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung dengan mudah. Selain itu, e-modul ini mencakup seluruh materi bangun ruang sisi lengkung pada jenjang SMP yang meliputi, unsur-unsur, jaring-jaring, luas permukaan, volume, dan latihan soal terkait materi bangun ruang sisi lengkung. E-modul yang dikembangkan diberi nama BASIKUNG yang merupakan akronim dari bangun ruang sisi lengkung.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974), tahap pengembangan ini mencakup empat tahap berurutan *define, design, development, dan disseminate* (Mulyatiningsih, 2015).

Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisa kurikulum, karakteristik siswa, analisis materi, dan merumuskan tujuan pembelajaran.

Tahap *design*, peneliti mulai membuat rancangan awal dari media e-modul yang dikembangkan. Peneliti menyusun standar tes, pemilihan media, dan pemilihan format, sehingga terbentuklah prototipe 1. Prototipe 1 merupakan, produk yang sudah selesai dibuat, akan tetapi belum siap untuk diujicobakan kepada subjek penelitian. Oleh karena itu, prototipe 1 perlu diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya.

Tahap *development* pada tahapan ini, peneliti menguji kelayakan e-modul dari segi materi dan media yang digunakan. E-modul diuji kelayakannya oleh 4 orang ahli, masing-masing 2 ahli media yang berasal dari dan 2 ahli materi. Setelah dinyatakan layak, maka e-modul diuji kepraktisannya, uji kepraktisan ini dilakukan pada kelompok kecil yang diikuti oleh 6 orang peserta. Setelah dinyatakan praktis, maka e-modul diuji keefektifannya untuk mengetahui efektivitas e-modul BASIKUNG dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang sisi lengkung pada siswa.

Tahap *disseminate*, setelah produk dinyatakan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi bangun ruang sisi lengkung. Peneliti menyebarkan produk dengan skala terbatas yaitu dengan cara melakukan kegiatan *focus group discussion* ke tiga sekolah sebagai target sasaran peneliti yaitu SMP Negeri 1 Seririt, SMP Negeri 3 Banjar, dan SMP Negeri 4 Singaraja. Namun, pada tahap akhir ini peneliti hanya menyebarkan dan mengenalkan kepada sekolah yang dituju yang bertujuan untuk menjadikan e-modul BASIKUNG sebagai salah satu sumber belajar siswa.

Instrument penelitian berupa lembar angket validitas dengan menggunakan Lori 2.0, lembar angket respon siswa dan guru dan soal *pre-test* dan *post-test*. Instrument penelitian validitas e-modul menggunakan skala likert pada tabel 1 yang mengacu pada (Arimbawa et al., 2024), sedangkan instrument kepraktisan menggunakan skala likert pada tabel 2 yang mengacu pada (Sugiyono, 2013).

Tabel 1. Skala Likert

Keterangan	Skor
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Cukup Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Tabel 2. Skala Likert

Keterangan	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

Tabel 3. Panduan Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan	Skor
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Belum bisa menyatakan konsep.	1
	Bisa menyatakan konsep tapi belum akurat.	2
	Bisa menyatakan konsep dengan akurat.	3
Mengidentifikasi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	Belum bisa membedakan contoh dan bukan contoh	1
	Bisa membedakan contoh dan bukan contoh tetapi belum benar dan lengkap	2
	Bisa membedakan contoh dan bukan contoh dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
	Bisa membedakan contoh dan bukan contoh dengan benar dan lengkap,	4
Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis	Bisa memodelkan konsep dalam bentuk matematis tapi belum benar.	1
	Bisa memodelkan konsep dalam bentuk matematis dengan benar tetapi masih ada kekurangan.	2
	Bisa memodelkan konsep dalam bentuk matematis dengan tepat dan akurat.	3
Menggunakan prosedur atau operasi tertentu	Belum bisa memilih dan menggunakan langkah penyelesaian dengan benar.	1
	Bisa memilih dan menggunakan langkah penyelesaian tetapi belum benar, dan perhitungan masih salah.	2

Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan	Skor
Mengaplikasikan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah	Bisa memilih dan menggunakan langkah penyelesaian dengan benar dan akurat.	3
	Belum bisa mengaplikasikan rumus kerucut, bola, dan tabung sesuai dengan langkah-langkah ketika memecahkan suatu permasalahan.	1
	Bisa mengaplikasikan rumus kerucut, bola dan tabung sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian saat memecahkan suatu masalah, tetapi perhitungan masih belum benar.	2
	Bisa mengaplikasikan rumus kerucut, bola dan tabung sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian saat memecahkan suatu masalah tetapi terdapat sedikit kesalahan perhitungan.	3
	Bisa mengaplikasikan rumus kerucut, bola dan tabung sesuai dengan langkah-langkah saat memecahkan suatu permasalahan dengan benar dan akurat.	4

(Sumber: Syaifar et al., 2022)

Analisis data pada penelitian ini dibedakan menjadi 3, yaitu menghitung nilai validitas, kepraktisan dan keefektifan dari e-modul BASIKUNG. Perhitungan nilai uji validitas dan kepraktisan dilakukan dengan cara menghitung jumlah skor yang sudah disesuaikan pada skor skala likert lalu menjumlahkannya kemudian membaginya dengan skor maksimal. Dengan rumus di bawah ini

Rumus Perolehan Skor Validitas E-Modul:

$$P1 = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Rumus Perolehan Skor Kepraktisan E-Modul:

$$P2 = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Untuk keefektifan e-modul, pertama kita hitung terlebih dahulu nilai yang didapat melalui panduan penskoran tes pemahaman konsep pada Tabel 3, selanjutnya menghitung peningkatan hasil belajar dengan menggunakan *n-gain* dengan rumus dibawah ini. Setelah itu kita melihat kriteria dari *n-gain* tersebut pada Tabel 6.

Rumus Perolehan N-Gain:

$$N - Gain = \frac{Hasil_{posttest} - Hasil_{pretest}}{Nilai_{maks} - Hasil_{pretest}}$$

Setelah mendapatkan skor *n-gain*, dilanjutkan menghitung nilai dari uji *paired sample t-paired sample test* dengan memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas dari e-modul BASIKUNG dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung . Perlu kita ketahui dengan cara menghitung nilai uji *paired sample t-paired sample test* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}}$$

Keterangan rumus uji *t-paired sample* :

t_{hitung} = Nilai uji *paired sample t – paired sample test*

N = Total sampel yang diteliti

D = Selisih nilai *pre-test* dan *post-paired sample test*.

Kriteria pengujian hipotesis uji *t-paired sample* adalah sebagai berikut:

- $|t_{hitung}| \leq |t_{tabel}|$ maka H_0 diterima H_1 ditolak.
- $|t_{hitung}| > |t_{tabel}|$ maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Setelah didapatkan skor validitas dan kepraktisan, *n-gain* dan *paired sample t-paired sample test* maka dikategorikan menurut tabel di bawah ini.

Tabel 4. Kriteria Uji Validitas E-modul

Presentase (%)	Keterangan
$P1 \geq 90$	Sangat Valid
$76 \leq P1 < 90$	Valid
$60 \leq P1 < 76$	Cukup Valid
$55 \leq P1 < 60$	Kurang Valid
$P1 < 55$	Tidak Valid

(Sumber : Nurazka et al., 2022)

Setelah mendapatkan hasil validitas minimal valid dan telah melakukan revisi pada masukan dan saran dari para ahli, tahap penilaian ahli dinyatakan selesai dan didapatkan tingkat validitas produk. Dengan demikian akan dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu uji kepraktisan yang merupakan bagian awal dari tahap uji coba pengembangan. Perolehan data yang didapat dari lembar evaluasi kepraktisan dianalisis menggunakan rumus berikut:

Presentase pengujian kepraktisan akan dikategorikan berdasarkan Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Uji Kepraktisan.

Presentase (%)	Keterangan
$P2 \geq 81$	Sangat Praktis
$61 \leq P2 < 81$	Praktis
$41 \leq P2 < 61$	Cukup Praktis
$21 \leq P2 < 41$	Kurang Praktis
$P2 < 21$	Tidak Praktis

(Sumber : Isnaini et al., 2022)

Setelah mendapatkan hasil minimal praktis, akan dilanjutkan ke tahap pengujian keefektifan yang merupakan tahap kedua, dalam penelitian pengembangan ini mensyaratkan nilai normalisasi gain (*n-gain*) minimal sebesar 0,3 atau mendapatkan kategori peningkatan sedang (Linda et al., 2021). Pengujian akan didasari dari hasil perhitungan skor *n-gain* yang kemudian diinterpretasikan seperti Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Uji Keefektifan Produk.

Interval N -gain	Keterangan
$0,3 > N - \text{Gain}$	Peningkatan Rendah
$N \geq 0,3$ atau $N < 0,7$	Peningkatan Sedang
$0,7 \leq N - \text{Gain}$	Peningkatan Tinggi

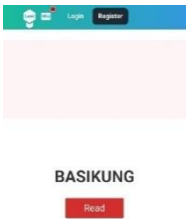


(Sumber : Linda et al., 2021)

Setelah mendapatkan hasil tentang keefektifan e-modul, uji hipotesis ini harus dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-paired sample test*. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah pemahaman konsep tentang konsep yang dikembangkan telah meningkat sebagai hasil dari penggunaan media yang dikembangkan (Linda et al., 2021). Oleh karena data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan statistik uji *t-paired sample test*, untuk pengambilan hipotesis H_0 dan H_1 yang telah ditentukan. Pengujian e-modul BASIKUNG melalui uji *paired t-sample test* bertujuan untuk mengetahui signifikansi penggunaan e-modul BASIKUNG terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis siswa.

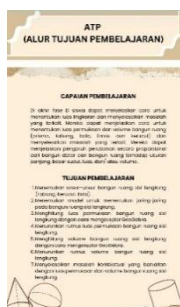
Hasil Penelitian dan Pembahasan

E-Modul BASIKUNG merupakan sebuah modul pembelajaran digital yang mengintegrasikan platform GeoGebra khusus untuk materi bangun ruang sisi lengkung. Nama BASIKUNG sendiri merupakan akronim dari bangun ruang sisi lengkung, yang secara konseptual merepresentasikan fokus dan cakupan materi dalam modul ini. Berikut keunggulan dari e-modul BASIKUNG: 1) E-Modul BASIKUNG bukan merupakan e-modul biasa, akan tetapi e-modul ini diintegrasikan dengan media GeoGebra, 2) E-Modul ini menyajikan pendekatan konstruktivisme karena siswa dituntut untuk menggali konsep secara mendalam dan mandiri, 3) Terdapat aktivitas seperti, mencocokkan unsur-unsur bangun ruang, memilih jaring-jaring dari bangun ruang tabung dan kerucut, 4) Terdapat kegiatan eksploratif dengan terintegrasinya media GeoGebra pada e-modul, siswa diminta untuk mengeksplorasi secara mandiri untuk mencari luas permukaan dan volume dari bangun ruang sisi lengkung dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disajikan, 5) Penggunaan e-modul BASIKUNG dapat digunakan dengan berbagai perangkat seperti *handphone*, komputer, tablet, dsb. E-Modul BASIKUNG dapat diakses melalui link berikut: <https://app.lumi.education/run/qF7wzM> dan komponen di dalamnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komponen E-Modul BASIKUNG

1) Tampilan E-Modul	2) Halaman Cover	3) Kata Pengantar	4) Petunjuk Penggunaan E-Modul
			

5) ATP



6) Peta Konsep



7) Konten E-Modul



8) Soal-soal latihan



9) Rangkuman Materi



Hasil dan analisis uji coba e-modul BASIKUNG yang dilakukan untuk memastikan apakah e-modul tersebut memenuhi persyaratan validitas, kepraktisan, dan keefektifan adalah sebagai berikut.

Uji Validitas E-Modul BASIKUNG

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Ahli Materi

Aspek	No. Butir	Skor Penilai	
		I	II
Kualitas Isi	1	4	5
	2	4	4
	3	5	5
	4	4	4
	5	5	4
	6	5	5
	7	4	5
Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	8	5	5
	9	5	5
	10	4	4
Skor Total		45	46
Skor Maksimal		50	50
Presentase		90%	92%

Kriteria		Sangat Valid	Sangat Valid
Tabel 9. Hasil Uji Validitas Ahli Media			
Aspek	No. Butir	Penilai I	Penilai II
Umpan Balik dan Adaptasi	1	5	4
Motivasi	2	4	4
Desain Presentasi	3	4	4
Kemudahan Interaksi	4	5	4
Aksesibilitas	5	5	5
	6	4	4
Standar Pemenuhan	7	5	5
Skor Total		32	30
Skor Maksimal		35	35
Presentase		91%	85%
Kriteria		Sangat Valid	Valid

Hasil uji validitas media mencapai 88,88% dan termasuk dalam kategori sangat valid berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan; hasil uji validitas materi mencapai 91,91% dan termasuk dalam kategori sangat valid seperti terlihat pada Tabel 8 dan 9. Secara umum komentar ahli 1 pada pengujian validitas materi mengatakan bahwa materi yang ada di dalam e-modul perlu disesuaikan lagi agar tidak terjadi keambiguan pada penjelasan materi, dan ahli 2 mengatakan perlu penyesuaian kata-kata di dalam e-modul, saat menggunakan e-modul siswa tidak merasa kebingungan dalam memahami kata tersebut. Selanjutnya pada komentar pada ahli media 1 mengatakan bahwa, perlu adanya penyesuaian desain pada subbab materi dan materi supaya ada desain yang berbeda terhadap desain subbab dan materi, sedangkan ahli media 2 mengatakan perlu adanya penyesuaian pada media GeoGebra terhadap materi yang digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Aprianika et al., 2021), hasil pengembangan e-modul menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi; validitas media sebesar 90% dan validitas ahli materi sebesar 84%, keduanya masuk dalam kategori sangat layak. Ini adalah hasil dari e-modul yang menggunakan GeoGebra. Hal ini dikarenakan e-modul dengan integrasi GeoGebra memberikan keunggulan seperti peningkatan interaktivitas, serta kemudahan dalam mengakses materi pembelajaran secara daring maupun luring (Riwayati et al., 2023). Dengan demikian, e-modul BASIKUNG dikatakan valid dan layak digunakan untuk diujicobakan pada kelompok kecil setelah melakukan revisi. Kevalidan e-modul dari aspek isi/materi memberikan dampak bahwa e-modul yang telah dikembangkan memiliki kualitas dan tujuan pembelajaran yang sesuai terhadap materi bangun ruang sisi lengkung, sedangkan dari aspek penilaian media e-modul BASIKUNG memiliki kemudahan interaksi, aksesibilitas seperti terdapat tombol yang memudahkan pengguna untuk menggunakan e-modul, terdapat umpan balik ketika siswa salah menjawab pertanyaan maka akan diberikan clue untuk menjawab dengan benar, desain dan presentasi yang simpel, dan e-modul ini dapat meningkatkan motivasi belajar pada siswa.

Uji kepraktisan e-modul

Tabel 10. Rekapitulasi Angket Respon Guru

Penilai	Rata Rata	Kriteria
Guru 1	92,64%	Sangat Praktis
Guru 2	91,17%	Sangat Praktis
Rata-Rata	91,91% (Sangat Praktis)	

Tabel 11. Rekapitulasi Angket Respon Siswa

Penilai	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Rata-Rata	83,8%	80,8%	85,2%	77,9%	75%	85,2%
Kriteria	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Praktis	Praktis	Sangat Praktis
Rata Rata	81,31% (Sangat Praktis)					

Tahap uji coba kepraktisan dilakukan kegiatan pemberian informasi umum seperti; petunjuk penggunaan serta tombol navigasi pada e-modul BASIKUNG yang dikembangkan. Kemudian dilanjutkan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-modul BASIKUNG, setelah selesai menggunakan e-modul BASIKUNG peneliti memberikan angket respon siswa dan guru kepada siswa dan guru untuk memberi penilaian terhadap e-modul yang telah mereka gunakan. Rekapitulasi uji kepraktisan e-modul dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11. Dapat dilihat bahwa pada Tabel 10 perolehan hasil uji kepraktisan guru sebesar 91.91% memiliki kategori sangat praktis, perolehan hasil uji kepraktisan siswa pada Tabel 11 memperoleh nilai sebesar 81.37% memiliki kategori sangat praktis. Hal ini sejalan dengan (Ariana et al., 2020) pengembangan e-modul memperoleh skor kepraktisan guru sebesar 89,98% dan 87,7% angket respon siswa dengan kriteria keduanya sangat praktis, Hal ini didukung penelitian lain oleh Triana (2024), E-modul yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Lumi Education memperoleh nilai kepraktisan 85,78% dari guru dan 88,56% dari siswa dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, e-modul BASIKUNG valid dan praktis untuk digunakan pada pembelajaran matematika untuk Siswa SMP Kelas IX. Yang dimana, perolehan hasil uji kepraktisan memberikan dampak yang bagus terhadap e-modul yaitu dari segi fleksibilitas tombol yang mudah diakses yang membuat e-modul BASIKUNG mudah digunakan. Selain itu, keterbacaan yang ada di dalam e-modul mudah dipahami dan walaupun terdapat sedikit kata yang membuat pembaca merasa ambigu.

Efektivitas E-Modul BASIKUNG

Tabel 12 Uji Efektivitas E-Modul

Penilaian Tes	Skor
Rata-rata Hasil <i>Pre-test</i>	47,05
Rata-rata Hasil uji- <i>paired sample test</i>	67,30
Rata-rata Hasil <i>N-gain</i>	0,382
Kriteria tingkat keefektifan	Sedang
Nilai <i>t-paired sample test</i>	9,8
Nilai <i>t-tabel</i>	2,032

Berdasarkan analisis data uji efektivitas pada Tabel 12, skor meningkat dari *pre-test* (47,05%, rendah) ke *post-est* (67,3%, sedang), menurut analisis data uji efektivitas pada Tabel 12 setelah penerapan e-modul. Perhitungan *n-gain* (0,382) dan uji *t-paired sample* ($t_{hitung}=9,8$, $t_{tabel}=2,032$) bahwa nilai t hitung lebih besar dari t tabel, sehingga temuan mengungkapkan bahwa e-modul terintegrasi GeoGebra secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dengan demikian penggunaan e-modul BASIKUNG sebagai bahan ajar untuk mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung, terdapat peningkatan hasil belajar sebesar 20,05%, jika dihitung dengan menggunakan *n-gain* maka hal ini menyatakan terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang dikategorikan ke dalam kategori sedang yang berarti terdapat peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Selain itu, penggunaan e-modul BASIKUNG terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung yang disertai bukti bahwa nilai uji *t-paired sample test* lebih besar dibandingkan nilai t -tabelnya, sejalan dengan Zaka & Suprpto (2020), uji efektivitas e-modul memperoleh nilai sebesar 0,5622 dengan kategori sedang yang memiliki signifikan terhadap hasil belajar.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan diskusi sebelumnya, hasilnya adalah sebagai berikut. 1) Uji validitas isi atau materi memperoleh skor rata-rata sebesar 91% menurut kriteria penilaian, dan uji validitas media/tampilan memperoleh skor rata-rata sebesar 88%, yang menempatkannya dalam kategori sangat valid dan valid. 2) Uji kepraktisan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 81,31% untuk respon siswa dan 91,91% untuk respon guru yang secara berturut-turut masuk ke dalam kategori praktis dan sangat praktis. Menurut evaluasi dari para pakar, e-modul ini dinyatakan sangat valid oleh ahli materi dan valid menurut ahli media, sehingga dapat dikategorikan layak sebagai bahan ajar. Selain itu, evaluasi praktis yang dilakukan oleh guru dan siswa menunjukkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan memiliki kategori yang sangat praktis, e-modul BASIKUNG dinyatakan praktis dipergunakan pada pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi lengkung. Hal tersebut terbukti dari *user-friendly*-nya e-modul yang mencantumkan arahan penggunaan per bab, penyusunan materi yang sistematis mempermudah proses belajar, didukung oleh diksi yang tepat dan layout yang visual. Lebih dari sekadar dokumen digital, penyertaan GeoGebra sebagai tools eksplorasi menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif. Selain itu, e-modul yang dibuat BASIKUNG mendapatkan nilai *n-gain* sebesar 0,382 yang masuk dalam kategori sedang, disertai dengan nilai t hitung yang lebih besar t tabel, mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul BASIKUNG dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi lengkung. Dari hasil yang telah dibahas terdapat kekurangan saat mengembangkan e-modul BASIKUNG, pertama penelitian ini secara spesifik mengembangkan sebuah produk berupa e-modul terintegrasi GeoGebra untuk materi bangun ruang sisi lengkung pada jenjang SMP Kelas IX, kedua tahapan disseminasi hanya dilakukan dengan cara pengenalan produk ke sekolah-sekolah tidak sampai melakukan uji coba produk secara luas, konten yang ada di dalam e-modul dapat diakses secara keseluruhan jika dan hanya jika menggunakan internet, ketiga Terdapat *shortcut* untuk mengakses ke bagian subbab pada halaman materi.

Saran

Temuan ini membuka peluang penelitian lanjutan untuk mengaplikasikan pendekatan serupa pada berbagai materi matematika dan jenjang pendidikan lainnya. Terdapat berbagai masukan yang diberikan oleh para ahli yang belum direalisasikan adalah penambahan tombol yang berguna sebagai *shortcut* ke bagian yang akan dituju pada e-modul yang terintegrasi GeoGebra karena pada aplikasi Lumi Education tidak terdapat fitur tersebut, sehingga disarankan untuk peneliti berikutnya agar menambahkan fitur *shortcut* pada e-modul yang dikembangkan. Penelitian berikutnya diharapkan mampu mengembangkan e-modul terintegrasi GeoGebra yang dikembangkan dengan berbagai jenis perangkat lunak lainnya dengan penambahan karakteristik yang berbeda-beda.

Daftar Pustaka

- Aprianka, S, Ana.S, & Aritsya.I. 2021. Validitas e-modul berbasis open ended meteri sistem persamaan linear dua variabel pada pembelajaran daring untuk siswa SMK.” 05(03):3111–22. doi:<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>.
- Ariana.D, Risya. P. S, & Krave. A. S. 2020. “Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Jaringan Tumbuhan Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA SMA.” *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA* 11(1):34–36. doi:10.26418/jpmipa.v11i1.31381.
- Arimbawa, G. P. A., Ariawan, I. P. W, & Parwati, N.Y. 2024. Pengembangan virtual lab untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP Kelas VIII pada mata pelajaran matematika. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 7(1):46–57. doi:10.17977/um038v7i12024p046.
- Buyung, Wahyuni, R, & Mariyam. 2022. Faktor penyebab rendahnya pemahaman siswa pada mata pelajaran di SD 14 Semperiuk. *Journal Of Educational Review & Research* 5(1):46–51. doi:<http://dx.doi.org/10.26737/jerr.v5i1.3538>.
- Ekawati, A. 2016. Penggunaan software geogebra dan microsoft mathematic dalam pembelaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika* 2(3):148–53.
- Fitrah, M. 2023. Software geogebra pada pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)* 4(1):33–40. doi:<https://doi.org/10.33365/ji-mr.v4i1.2497>.
- Isnaini, N., Listiadi, A, & Subroto, W. 2022. Validitas dan kepraktisan e-modul berbasis kontekstual mata pelajaran otk sarana dan prasarana untuk peserta didik program keahlian otomatisasi tata kelola perkantoran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran* 10(2):157–66. doi:<https://doi.org/10.26740/jpap.v10n2.p157-166>.
- Istiqomah, N., & Rahaju, E.B. 2014. Proses berpikir siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan gaya kognitif pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3(2):144–49. doi:<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v3n2.p%25p>.
- Kania, Nia, and Zaenal Arifin. 2020. “Aplikasi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa.” *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika* 4(1):96–109. doi:<https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2872>.
- Lestari, H. B. 2022. Pengembangan modul statistika untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan* 1(2):225–35. doi:<https://doi.org/10.57094/faguru.v1i2.691>.
- Linda, R., Zulfarina, M, & Putra, T.P. 2021. Peningkatan kemandirian dan hasil belajar peserta didik melalui implementasi E-Modul interaktif IPA terpadu tipe connected pada materi energi SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 9(2):191–200. doi:10.24815/jpsi.v9i2.19012.

- Mayasari, D., & Habeahan, N. L. S.. 2021. Analisis kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 10(1):252. doi:10.24127/ajpm.v10i1.3265.
- Mulyatiningsih, E. 2015. Metode penelitian terapan bidang pendidikan. Apri Nuryanto. Yogyakarta: UNY Press.
- Nurazka, R. A., Fitriyanti, N. S., & Widjayatri, R. D. 2022. Pengembangan aplikasi giat bergerak sebagai desain pembelajaran abad 21 bagi anak usia 4-6 tahun. *Aulad: Journal on Early Childhood* 5(2):242–52. doi:10.31004/aulad.v5i2.356.
- Putri, N., Musri, H. A., Derta, S., & Okra, R. 2024. Perancangan media pembelajaran informatika menggunakan lumi di kelas VII Pondok Pesantren Sumatera Thawalib Parabek. *Intellect : Indonesian Journal of Innovation Learning & Technology* 03(1):46–67. doi:10.57255/intellect.v3i1.352.
- Qamariah, N., Windiyani, T., & Handayani, R.. 2023. Pengembangan e-modul berbasis flip pdf professional pada materi pecahan. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas M&iri* 9(2):1274–83. doi:https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.765.
- Rahayu, Y., & Pujiastuti, H. 2018. Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa smp pada materi himpunan: studi kasus di SMP Negeri 1 Cibadak. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning & Education* 3(2):93–102. doi:https://doi.org/10.23969/symmetry.v3i2.1284.
- Riwayati, S., Ristontowi R. L., & Masyita, N. 2023. E-Modul berbantuan aplikasi GeoGebra untuk kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika* 6(1):80–92. doi:10.31851/indiktika.v6i1.12869.
- Sugiyono. 2013. Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan *R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Surtini, B. J., & Tabrani, M. B. 2023. Pengembangan modul elektronik kontekstual berbasis flipbooks terhadap pemahaman konsep matematis siswa Kelas XI MA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 12(1):332–36. doi:10.24127/ajpm.v12i1.6045.
- Susanti, E. D., & Sholihah, U. 2021. Pengembangan e-modul berbasis flip pdf corporate pada materi luas dan volume bola. *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1):37–44. doi:https://doi.org/10.32938/jpm.v3i1.1275.
- Syaifar, M.H., Maimunah., & Roza, Y. 2022. Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 06(01):519–32.
- Triana, H. 2024. Pengembangan model pembelajaran berdiferensiasi berbasis e-modul asesmen lumi untuk meningkatkan hasil belajar ipas. *Spektrum Penelitian Pendidikan Dasar* 4:8–22. doi:https://doi.org/10.22236/injope.v4i1.17952.
- Yusuf, Y., & Setyorini, R. 2020. *Call for book* tema 3 (media pembelajaran). 1st ed. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing.
- Zaka, A. M., & Suprptono. 2020. Pengembangan e-modul *common rail* untuk meningkatkan hasil belajar pada kompetensi perawatan bahan bakar mesin diesel di smk negeri jawa tengah. *Automotive Science & Education Journal* 9(1):1–47. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej.