

## **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *COOL, CRITICAL, CREATIVE, AND MEANINGFUL (3CM)* BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI KERUCUT**

Apriansyah<sup>1</sup>, Yelli Ramalisa<sup>2</sup>, Tria Gustiningsi<sup>3</sup>

Prodi Pendidikan Matematika<sup>1,2,3</sup>, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan<sup>1,2,3</sup>,  
Universitas Jambi<sup>1,2,3</sup>,  
yelli.ramalisa@unja.ac.id<sup>2</sup>

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis *cool, critical, creative, and meaningful* berbantuan *augmented reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan jenis *Design Research* tipe *Development Studies*. Sumber data pada penelitian ini diperoleh melalui angket validitas, praktikalitas dan efektifitas. Penelitian ini melibatkan 30 siswa kelas IX E di SMP Negeri 22 Kota Jambi. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran dinyatakan berkategori sangat valid berdasarkan hasil penilaian tim ahli materi dan desain dengan perolehan persentase (78,97%), sedangkan e-modul dinyatakan berkategori sangat praktis oleh guru dan siswa dengan perolehan persentase (80% dan 87,08%), sedangkan e-modul dinyatakan sangat efektif dengan perolehan persentase (79,90%). Dengan demikian, e-modul dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi untuk peneliti selanjutnya dalam mengembangkan e-modul yang lebih kreatif dan inovatif sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar matematika.

*Kata kunci:* 3CM, augmented reality, bangun ruang sisi lengkung, e-modul

### **A. Pendahuluan**

Geometri merupakan topik pembelajaran matematika yang sudah tidak asing dalam kehidupan sehari-hari siswa. Menurut Andriliani et al. (2022), geometri merupakan topik yang sangat relevan dengan kehidupan siswa karena sebagian besar objek yang terdapat dalam kehidupan mereka merupakan objek geometri. Salah satu topik geometri yang dipelajari oleh siswa adalah bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi lengkung yang dipelajari di sekolah terdiri dari tabung, kerucut, dan bola (Pulungan et al., 2025). Dalam mempelajari geometri, siswa membutuhkan suatu konsep yang baik agar mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan geometri (Ma'rufi et al., 2018).

Fakta lapangan menunjukkan bahwasanya siswa masih kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang sisi lengkung. Hasil tes pra-penelitian yang dilaksanakan di kelas IX E SMP Negeri 22 Kota Jambi menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan konsep bangun ruang sisi lengkung dalam penyelesaiannya, khususnya pada bangun ruang kerucut. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti kepada guru matematika kelas IX SMP Negeri 22 Kota Jambi yang mengatakan bahwa siswa kesulitan memahami konsep bangun ruang sisi lengkung dikarenakan siswa kurang tertarik menggunakan buku cetak dan LKS dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, diperlukan inovasi bahan ajar yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar matematika sebagai upaya meningkatkan kemampuan siswa dalam mempelajari matematika.

Salah satu inovasi yang dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran adalah dengan penggunaan e-modul. Menurut Nisa & Putra (2020), penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa. E-modul dapat menyajikan informasi secara terstruktur, menarik serta memiliki tingkat interaktifitas yang tinggi (Turnip & Karyono, 2021). E-modul mempermudah proses belajar agar lebih menyenangkan karena dapat diiringi dengan gambar ataupun video pembelajaran didalamnya sehingga dapat membantu siswa dalam menguasai bahan ajar dengan adanya petunjuk belajar serta uraian rancangan dengan cara runtut (Tambunan & Tambunan, 2023).

Untuk mengimplementasikan e-modul yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik, diperlukan adanya model pembelajaran yang dapat mendukung hal tersebut (Fitriana et al., 2024). Salah satu model pembelajaran yang mendukung peningkatan proses berpikir kreatif siswa, yaitu model pembelajaran *Cool, Critical, Creative, and Meaningful* (3CM). Model pembelajaran 3CM memberikan pengalaman yang mengesankan dan memberi peluang siswa untuk memanfaatkan otak kanan dan kiri dalam kegiatan yang menyenangkan, kritis, kreatif, dan bermakna (Rizti & Prihatnani, 2021).

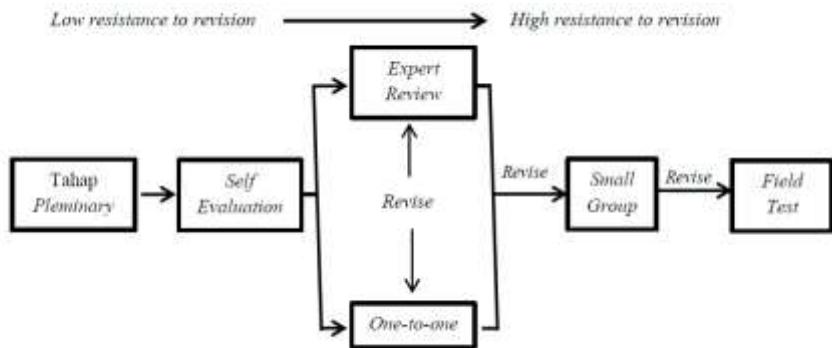
Untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa, integrasi teknologi yang imersif menjadi hal yang sangat penting dalam pengembangan e-modul. Salah satu teknologi yang dapat diintegrasikan dalam e-modul adalah *Augmented Reality*

(AR). Menurut Adhani & Widiyatmoko (2024), penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam e-modul memungkinkan penggabungan benda maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata melalui perangkat ponsel. Penggunaan AR memberikan kesan menarik pada siswa sehingga pembelajaran yang dilaksanakan menjadi menyenangkan dan dapat melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran (Suwito et al., 2023). Selain bermanfaat bagi siswa, pemanfaatan *Augmented Reality* menjadi salah satu inovasi bagi guru untuk menambah variasi pembelajaran. Menurut Pasaribu et al. (2024), penggunaan media berbasis AR dapat memberikan dampak yang positif terhadap kualitas pembelajaran dan efektivitas pengajaran apabila dapat dimanfaatkan dengan maksimal.

Penelitian sebelumnya telah mengkaji model pembelajaran 3CM (Wahyudi et al., 2020), (Larasanti et al., 2021) dan materi bangun ruang sisi lengkung (Pulungan et al., 2025). Penelitian ini mengembangkan penelitian sebelumnya dengan menerapkan model pembelajaran 3CM ke dalam e-modul berbantuan *Augmented Reality* yang dirancang untuk mempermudah siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang sisi lengkung, khususnya kerucut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul berbasis 3CM berbantuan *Augmented Reality* pada materi kerucut.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian pengembangan ini menggunakan jenis *Design Research* tipe *Development Studies* dengan model pengembangan menurut (Akker et al., 2006); (Tessmer, 1993) melalui tahap *preliminary*, tahap *prototyping (self evaluation, expert review, one-to-one, dan small group)*, tahap *field test* serta tahap *assessment*. Penelitian dengan jenis ini menghasilkan produk yang produknya tervalidasi dan efektif melalui evaluasi yang berulang pada masing-masing tahap. Bagan dari prosedur tahapan pengembangan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1 Alur Evaluasi Formatif menurut Tessmer

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah *preliminary*. Tujuan dari tahap *preliminary* adalah untuk mendefinisikan dengan jelas spesifikasi penelitian dengan membahas mengenai analisis, desain, dan pelaksanaan persiapan penelitian. Setelah tahap *preliminary* akan dilanjutkan pada tahap *prototyping* menguunakan alur *formative evaluation* yang bertujuan untuk mempermudah peneliti untuk mengetahui tujuan evaluasi kedepannya.

Pada alur pertama tahap *prototyping* akan masuk ke tahap *self evaluation* atau evaluasi mandiri. Tahap *self evaluation* berfokus pada aspek tampilan dan konten yang dapat dievaluasi secara mandiri. Hasil evaluasi mandiri akan dibawa ke tahap berikutnya.

Tahap yang dilakukan setelah melaksanakan tahap *prototyping* adalah tahap *expert review* atau tahap validasi ahli dan tahap *one to one*. Tahap *expert review* adalah peninjauan mendalam terhadap suatu instruksi, yang berfokus pada kualitas internalnya seperti kebenaran informasi dan standar teknis. Sedangkan tahap *one to one* adalah tahap saat seorang evaluator bekerja secara langsung dengan setiap subjek uji coba. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan umpan balik individual tentang media pembelajaran melalui subjek penelitian secara langsung.

Tahap setelah melaksanakan tahap *expert review* dan tahap *one to one* adalah tahap *small group* yang hanya berfokus pada beberapa individu atau kelompok kecil dari seluruh subjek penelitian sebagai bentuk konfirmasi revisi yang sudah dilaksanakan sebelumnya sehingga menghasilkan produk yang baru. Adapun tahap terakhir yaitu tahap *field test* yang menghasilkan revisi akhir dari produk yang sudah dihasilkan.

Subjek penelitian ini adalah 30 siswa kelas IX E SMP Negeri 22 Kota Jambi. Dalam proses pengumpulan data, instrumen yang digunakan terdiri dari angket validitas, angket praktikalitas dan angket efektivitas e-modul. Penskoran yang terdapat pada angket validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul dihitung dengan beracuan pada skala *likert*. Kriteria penskoran menggunakan skala *likert* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Skala *Likert*

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu-ragu (R)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Hasil perhitungan yang diperoleh pada angket validitas, praktikalitas dan efektivitas dikelompokkan berdasarkan kriteria pada tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Kevalidan, Kepraktisan dan Keefektifan Produk

Tingkat Kevalidan (%)	Kriteria	Kriteria	Kriteria
$81 \leq V_s < 100$	Sangat Valid	Sangat Praktis	Sangat Efektif
$61 \leq V_s < 80$	Cukup Valid	Cukup Praktis	Cukup Efektif
$41 \leq V_s < 60$	Kurang Valid	Kurang Praktis	Kurang Efektif
$21 \leq V_s < 40$	Tidak Valid	Tidak Praktis	Tidak Efektif
$0 \leq V_s < 20$	Sangat Tidak Valid	Sangat Tidak praktis	Sangat Tidak Efektif

### C. Hasil Dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah e-modul berbasis *Cool, Critical, Creative, and Meaningful* (3CM) berbantuan *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Menurut Wahyudi et al. (2020), model pembelajaran 3CM (*Cool, Critical, Creative, Meaningful*) merupakan model pembelajaran yang dalam sintaknya menyampaikan pembelajaran yang menyenangkan, peluang untuk berpikir kritis dan kreatif serta menghasilkan makna dari pembelajaran. Kegiatan pembelajaran terdiri dari empat aspek, yaitu *Cool, Critical, Creative, Meaningful*. Kegiatan belajar dilakukan dalam empat tahapan belajar yaitu Saatnya Bermain dan Tantangan (*Cool*), Saatnya Mengkritisi (*Critical*), Saatnya Berkreasi (*Creative*) dan Saatnya Merefleksi dan Mengambil Makna (*Meaningful*).

Rincian pelaksanaan penelitian pada masing-masing tahap diantaranya sebagai berikut:

## 1. Tahap *Preliminary*

Tahap ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap analisis dan tahap pendesainan. Pada tahap analisis meliputi analisis kurikulum yang digunakan oleh sekolah yakni kurikulum merdeka, analisis siswa yaitu analisis terhadap kebutuhan peserta didik khususnya dalam pembelajaran matematika yang diperoleh melalui hasil wawancara, dan analisis materi untuk dapat mengetahui dan menyusun e-modul secara terstruktur berdasarkan hasil analisis kurikulum sebelumnya. Selanjutnya tahap pendesainan. Hasil yang diperoleh pada tahap analisis akan menjadi acuan peneliti dalam mendesain e-modul.

## 2. Tahap *Prototyping*

### a. Tahap *Self-Evaluation*

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi secara mandiri perihal *prototype* e-modul yang dihasilkan. Hasil pengkajian dan evaluasi *prototype* awal tersebut direvisi dan menghasilkan produk baru yang disebut dengan *prototype* I. Produk yang dikembangkan memuat masalah kontekstual mulai dari isi materi, kuis hingga penyajian soal latihan. Pada tahap ini ditemukan beberapa kendala, adapun permasalahan atau kendala tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kendala pada tahap *Self-Evaluation*

No.	Evaluasi	Permasalahan
1.	Analisis Konten	<ul style="list-style-type: none"><li>Modul belum menggiring siswa ke dalam pembelajaran yang menyenangkan sesuai dengan sintaks model pembelajaran 3CM</li><li>Kegiatan yang terdapat dalam e-modul belum merangsang kemampuan berpikir kreatif siswa</li></ul>
2.	Analisis Tampilan	<ul style="list-style-type: none"><li>Kombinasi warna yang digunakan dalam desain masih tidak selaras</li><li>Ukuran tulisan masih terlalu besar</li><li>Ilustrasi dan gambar masih terlalu sedikit sehingga kurang menarik</li></ul>

### b. Tahap *Expert Review* dan *One-to-One*

Pada tahap *expert review*, produk yang telah dikembangkan diberikan kepada validaotr ahli. Aspek yang ditinjau pada tahap *expert review* adalah aspek desain dan aspek materi. Pada tahap ini, validator ahli diberikan angket sebagai alat ukur penilaian dalam memberikan saran dan masukan. Saran dan komentar dari tahap validasi materi dan desain dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4 Komentar dan Saran pada Tahap *Expert Review* dan *One to One***

<b>Validator</b>	<b>Topik</b>	<b>Saran Perbaikan</b>	<b>Tindak Lanjut</b>
Validator I	Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angka-angka yang terdapat pada contoh soal tidak kontekstual</li> <li><i>Augmented Reality</i> di-masukkan ke dalam seluruh submateri, jangan hanya pada submateri tabung saja</li> <li>Kuis dan evaluasi formatif belum mencakup indikator kemampuan berpikir kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angka-angka pada contoh soal disesuaikan agar sesuai dengan kehidupan sehari-hari</li> <li>Penambahan <i>Augmented Reality</i> pada submateri kerucut dan bola</li> <li>Kuis dan evaluasi formatif disesuaikan dengan mencakup indikator kemampuan berpikir kreatif</li> </ul>
		Desain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan kombinasi warna yang bermacam-macam pada e-modul</li> <li>Penambahan gambar dan ilustrasi pada submateri kerucut dan bola</li> <li>Menambahkan sumber dan tautan sumber baik dibagian bawah gambar maupun di daftar pustaka</li> </ul>
	Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinasi warna pada desain e-modul terlalu monoton.</li> <li>Ilustrasi dan gambar masih sangat sedikit</li> <li>Setiap gambar yang disertakan dalam e-modul wajib mencantumkan sumber dan tautan sumber (link) di bagian bawah gambar.</li> </ul>	
		Desain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alur pembelajaran disesuaikan kembali dengan sintaks model pembelajaran 3CM</li> <li>Masalah kontekstual disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari siswa</li> <li>Mendesain kembali bagian daftar isi dengan menambahkan elemen-elemen</li> <li>Mengubah ukuran tulisan</li> <li>Mengubah warna pada tulisan agar lebih mudah dibaca</li> </ul>

Saran dan komentar dari para ahli akan dijadikan sebagai bahan acuan bagi peneliti untuk merevisi produk. Hasil validasi materi dan desain oleh validator ahli dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

**Tabel 5 Hasil Validasi Materi dan Desain oleh Validator**

No.	Aspek	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Percentase (%)
1.	Materi	174	220	79,09%
2.	Desain	134	170	82,35%
	Total	308	390	78,97%
<b>Cukup Valid</b>				

Dari hasil yang diperoleh pada tahap validasi materi oleh *expert review* memperoleh persentase sebesar 79,09% dan termasuk ke dalam kategori "cukup valid". Kemudian, pada tahap validasi desain diperoleh persentase sebesar 82,35% dengan kategori "cukup valid". Persentase tersebut menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kriteria valid.

Tahap *one-to-one* dilakukan setelah dilaksanakannya tahap *expert review*. Dalam penelitian ini, produk yang telah memenuhi kriteria kevalidan diujicobakan kepada 1 orang guru matematika dan 3 orang siswa kelas IX E SMP Negeri 22 Kota Jambi. Hasil pengisian angket kepraktisan e-modul oleh guru disajikan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6 Hasil Kepraktisan E-modul oleh Guru pada Tahap *One to One*

No.	Responden	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Percentase (%)
1.	Guru	52	65	80%
	Total	52	65	80%
Kategori			<b>Cukup Praktis</b>	

Persentase yang didapatkan untuk angket praktikalitas oleh guru yaitu 80% dengan kategori cukup praktis. Selanjutnya hasil pengisian angket praktikalitas e-modul oleh 3 orang siswa kelas IX E SMP Negeri 22 Kota Jambi disajikan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7 Hasil Kepraktisan E-modul oleh Siswa pada Tahap *One to One*

No.	Responden	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Percentase (%)
1.	Siswa 1	67	80	83,75%
2.	Siswa 2	71	80	88,75%
3.	Siswa 3	63	80	77,50%
	Total	201	240	83,75%
Kategori			<b>Cukup Praktis</b>	

Persentase angket praktikalitas oleh siswa yang diperoleh pada tahap ini yakni 83,75% dengan kategori cukup praktis. Komentar dan saran yang diperoleh dari guru matematika dan siswa dijadikan bahan acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi terhadap e-modul.

### 3. Tahap *Small Group*

Tahap *small group* dilakukan peneliti dengan mengujicobakan *prototype* II kepada 6 orang siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda yakni 2 siswa berkemampuan rendah, 2 siswa berkemampuan sedang dan 2 orang siswa

berkemampuan tinggi. Hasil pengisian angket kepraktisan e-modul oleh siswa pada tahap *small group* disajikan pada tabel 8 berikut.

Tabel 8 Hasil Kepraktisan E-modul pada Tahap *Small Group*

No.	Responden	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Percentase (%)
1.	Siswa 1	69	80	86,25%
2.	Siswa 2	71	80	88,75%
3.	Siswa 3	66	80	82,50%
4.	Siswa 4	73	80	91,25%
5.	Siswa 5	71	80	88,75%
6.	Siswa 6	68	80	85%
Total		418	480	87,08%
				Kategori
				Sangat Praktis

Hasil yang diperoleh pada tahap *small group* menunjukkan presentase sebesar 87,08% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, e-modul siap untuk diimplementasikan pada tahap *field test* karena telah memenuhi kriteria kepraktisan.

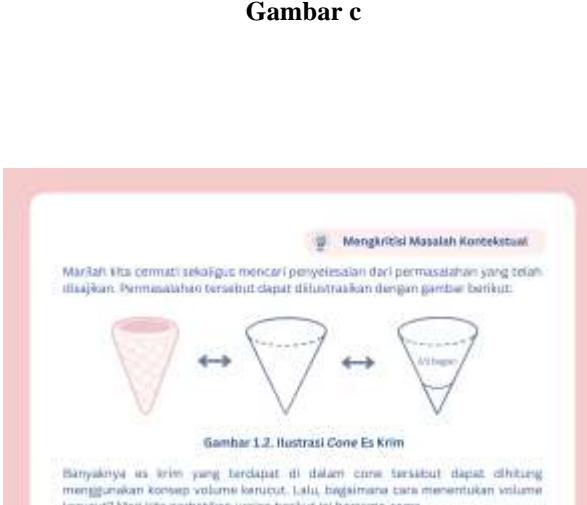
#### 4. Tahap *Field Test*

Tahap *field test* dilakukan oleh peneliti dengan mengimplementasikan *prototype* III ke dalam proses pembelajaran. Subjek yang terlibat dalam tahap *field test* adalah 30 orang siswa kelas IX E SMP Negeri 22 Kota Jambi. Dengan pelaksanaan implementasi sebanyak 1 kali pertemuan.

Materi yang dipelajari adalah materi luas permukaan dan volume kerucut. Materi luas permukaan kerucut membahas tentang pembuatan topi pesta ulang tahun berbentuk kerucut. Berdasarkan permasalahan tersebut, siswa diminta untuk menentukan berapa banyak bahan yang dibutuhkan untuk membuat sebuah topi pesta ulang tahun berbentuk kerucut tersebut menggunakan konsep luas permukaan kerucut. Selain itu, siswa juga diminta untuk menentukan perbandingan luas permukaan sebuah kerucut dengan kerucut lainnya dengan ukuran jari-jari alas dan tinggi yang berbeda. Selanjutnya, pada materi volume kerucut membahas tentang es krim *cone*. Siswa diminta untuk menentukan berapa banyak es krim yang terdapat dalam setiap 1 buah *cone* menggunakan konsep volume kerucut. Selain itu, siswa juga diminta untuk menentukan berapa banyak beras yang dibutuhkan untuk membuat sebuah nasi tumpeng.

Implementasi e-modul berbasis 3CM berbantuan AR pada materi kerucut dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9 Kegiatan Pembelajaran

Gambar	Uraian Kegiatan Sintaks 3CM
	<p>Pak Doni merupakan seorang pekerja konstruksi jalan di suatu kota, ia memilih proyek memperbaiki jalan di kota tersebut. Setiap pertemuan jalan, Pak Doni akan meratakan traffic cone pada area yang sedang diperbaiki. Pak Doni mengatakan agar ke dalam traffic cone tersebut sebagai penahan agar traffic cone tidak tergeser oleh angin atau sebaliknya kerusakan. Bagaimana menentukan banyak cone yang dapat memenuhi ke dalam traffic cone agar cone menjadi stabil dan tidak mudah bergerak karena angin atau sebaliknya kendaraan, tetapi juga tidak terlalu berat sehingga mudah dipindahkan oleh para pekerja.</p> <p>Pemahaman mengenai konsep volume kerucut sangat berguna dalam menyelesaikan berbagai persoalan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada contoh diatas. Mari bersama-sama kita pahami konsep volume tabung melalui gambar di bawah ini!</p> <p>Scan QR di banting atau salin link dibawah ke web browser untuk memperbaiki kalise dalam menentukan konsep luas permukaan kerucut!</p> <p><a href="https://bit.ly/3C8X8M">https://bit.ly/3C8X8M</a></p>
	<p>Visualisasi <i>Augmented Reality</i> yang berkaitan dengan volume kerucut dapat dilihat pada gambar b. Tampilan AR dibuat dengan 2 halaman. Untuk halaman berikutnya akan digunakan pada alur berikutnya. Siswa lanjut membuka e-modul untuk lanjut ke kegiatan belajar berikutnya.</p>
	<p>Kegiatan belajar selanjutnya adalah pemberian masalah kontekstual yang menjadi fondasi untuk memasuki kegiatan belajar berikutnya. Pada gambar c disajikan permasalahan terkait es krim <i>cone</i> yang berbentuk kerucut. Masalah kontekstual yang diberikan mengarahkan siswa untuk mengetahui cara menghitung volume yang dapat ditampung dalam 1 buah kerucut.</p>
	<p>Kegiatan belajar selanjutnya adalah mengkritisi masalah kontekstual. Pada gambar d disajikan ilustrasi dari masalah kontekstual yang diberikan sebelumnya. Melalui ilustrasi ini, siswa memahami bagaimana cara menyelesaikan permasalahan tersebut. Siswa membuka kembali <i>Augmented Reality</i> sebelum melaksanakan tahap selanjutnya.</p>

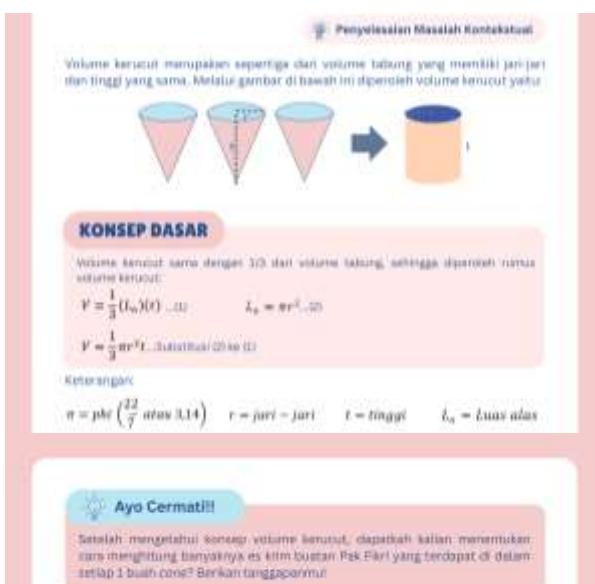
Gambar



Gambar e

### Uraian Kegiatan Sintaks 3CM

Dengan menggunakan *Augmented Reality*, siswa memperoleh informasi terkait bagaimana menentukan volume sebuah kerucut berdasarkan volume sebuah tabung dengan jari-jari dan tinggi yang sama. Dengan demikian, siswa dapat melaksanakan kegiatan belajar selanjutnya.



Gambar f

Kegiatan belajar selanjutnya adalah penyelesaian masalah kontekstual. Pada gambar f disajikan uraian terkait menentukan rumus volume kerucut berdasarkan masalah yang telah dikritisi sebelumnya. Setelah mengetahui rumus volume kerucut, siswa diminta untuk menerapkan rumus tersebut ke dalam permasalahan sebelumnya, yaitu cara menentukan volume yang dapat ditampung 1 buah *cone* es krim.



Gambar g

Tahap selanjutnya yaitu implementasi konsep dalam produk kreatif. Pada gambar g, siswa diminta untuk mencermati permasalahan yang diberikan, menentukan yaitu menentukan kebutuhan beras dalam 1 buah nasi tumpeng. Melalui ini, siswa dapat mengetahui penerapan rumus volume kerucut dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan.

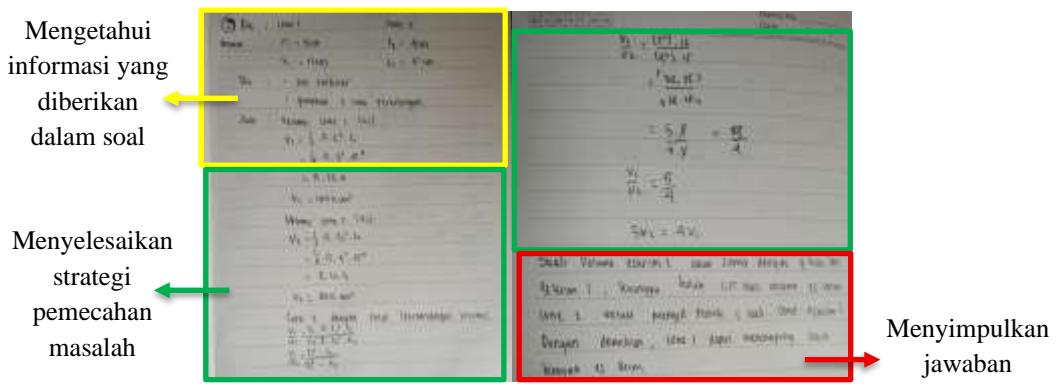


Gambar h

Setelah mempelajari seluruh materi, siswa diminta menyampaikan kesimpulan serta manfaat yang mereka dapatkan setelah melaksanakan kegiatan belajar. Selanjutnya siswa diminta

Gambar	Uraian Kegiatan Sintaks 3CM
	mengerjakan latihan soal secara mandiri.

Setelah mengikuti pembelajaran dengan sintaks 3CM, siswa diarahkan untuk mengerjakan latihan soal yang terdapat pada bagian akhir halaman. Gambar 2 menyajikan hasil jawaban latihan soal yang dikerjakan oleh siswa.



Gambar 2 Jawaban Siswa

Gambar diatas menunjukkan jawaban latihan soal siswa pada materi kerucut. Siswa mampu mengetahui informasi apa saja yang diberikan pada soal. Mulai dari yang diketahui, yaitu jari-jari dan tinggi kerucut 1 dan kerucut 2, hingga yang menjadi pertanyaan pada soal, yaitu menentukan kerucut mana yang dapat menampung lebih banyak volume. Siswa juga mampu menerapkan rumus volume kerucut dalam menyelesaikan soal dengan benar serta menyimpulkan jawaban tanpa ada kesalahan.

## 5. Tahap Assessment

Pada tahap *assessment*, siswa diberikan angket keefektifan terhadap penggunaan produk setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk mengukur keefektifan produk yang telah dikembangkan berupa e-modul berbasis 3CM berbantuan AR pada materi kerucut. Hasil yang diperoleh berdasarkan angket keefektifan e-modul memperoleh persentase keefektifan e-modul sebesar 79,90% dengan kategori cukup efektif. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis 3CM berbantuan AR pada materi bangun ruang sisi lengkung memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak untuk digunakan oleh guru dalam pembelajaran di kelas, khususnya kelas IX SMP Negeri 22 Kota Jambi.

#### **D. Kesimpulan**

Proses pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan e-modul berbasis 3CM berbantuan AR pada materi bangun ruang sisi lengkung. Pengembangan e-modul dilakukan dengan mengacu pada jenis *Design Research* tipe *Development Studies* yang terdiri dari serangkaian tahapan, yaitu tahap *preliminary*, tahap *prototyping* menggunakan alur *formative evaluation* dari Tessmer (1993) (*self-evaluation, expert review, one-to-one, small group*). *field test*, dan *assessment phase*. Kriteria kevalidan e-modul diperoleh melalui hasil penilaian dengan para ahli dengan besaran persentase 79,09% dengan kategori cukup valid untuk aspek materi serta besaran persentase 82,35% dengan kategori sangat valid untuk aspek desain. Pada tahap *one-to-one* diperoleh hasil presentase sebesar 82,35%. Kriteria kepraktisan e-modul dilihat dari hasil angket praktikalitas oleh guru dan angket praktikalitas e-modul oleh peserta didik pada saat tahap *small group* dengan presentase berturut-turut yakni 80% dengan kategori cukup praktis dan 83,75% dengan kategori sangat praktis. Kriteria keefektifan e-modul diperoleh dari hasil angket efektifitas siswa dengan persentase sebesar 79,90% dengan kategori sangat efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis 3CM berbantuan AR pada materi bangun ruang sisi lengkung telah valid, praktis, dan efektif.

#### **Daftar Pustaka**

- Adhani, F. A., & Widiyatmoko, A. (2024). *E-Modul IPA Berbantuan Augmented Reality untuk Meningkatkan Model Mental Siswa*.
- Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*.
- Andriliani, L., Amaliyah, A., Putry Prikustini, V., & Daffah, V. (2022). Analisis Pembelajaran Matematika Pada Materi Geometri. *SIBATIK JURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(7), 1169–1178. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i7.138>
- Fitriana, E., Ramalisa, Y., Pasaribu, F. T., & Jambi, U. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 5(1), 64–73. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/index>

- Larasanti, R., Prihatnani, E., & Satya Wacana, K. (2021). *Pembelajaran Daring dengan Model Kolaboratif 3CM dan Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas*.
- Ma'rufi, Fabrika Pasandaran, R., Yogi, A., & Palopo, U. C. (2018). *Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa* (Vol. 1, Issue 2).
- Nisa, H., & Putra, R. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *JPMR*, 05(02). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Pasaribu, F. T., Gustiningsi, T., Syafmen, W., Theis, R., Nusantara, D. S., & Sainuddin, S. (2024). Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis AR untuk Guru SMP di Kota Jambi. *Abdimas Indonesia*, 4(2), 686–692. <https://dmi-journals.org/jai/article/view/226>
- Pulungan, S., Anggereani, L., Panggabean, E., & Harahap, T. (2025). *Lintasan Belajar Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Dan Pembelajaran Kontekstual*.
- Rizti, T. M., & Prihatnani, E. (2021). *Efektivitas Model Pembelajaran 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningfull) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*. 10(2).
- Suwito, A., Indah Astuti, N., Studi Pendidikan Matematika, P., & Jember, U. (2023). Implementasi Augmented Reality dalam Pengajaran Mata Pelajaran Matematika di SDN Rambigundam 1. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(Maret), 223–227. <https://doi.org/10.25008/altifani.v3i2.370>
- Tambunan, L., & Tambunan, J. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Aplikasi Canva pada Materi Grafik Fungsi Eksponen dan Logaritma. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1029–1038. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2212>
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Kogan Pag.
- Turnip, R., & Karyono, H. (2021). Pengembangan E-modul Matematika Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9(2), 485–498. <https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.11057>
- Wahyudi, W., Waluya, S. B., Suyitno, H., & Isnarto, I. (2020). The Impact of 3CM Model Within Blended Learning to Enhance Students' Creative Thinking Ability. *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 32–46. <https://doi.org/10.3926/jotse.588>