

## Pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* Materi Kerucut Berkonteks Tradisi Sesaji Rewanda Menggunakan PMRI Berbantuan Adobe Animate

<sup>1</sup>Lattifah Tunimah, <sup>2</sup>Farida Nursyahidah, <sup>3</sup>Irkham Ulil Albab

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang  
Email: [faridanursyahidah@upgris.ac.id](mailto:faridanursyahidah@upgris.ac.id)

### Abstrak

Geometri menjadi salah satu materi yang cukup sulit bagi siswa khususnya kerucut. Pembelajaran yang menekankan hafalan rumus tanpa mengetahui konsep sehingga mengakibatkan siswa kesulitan memahami materi. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain lintasan belajar siswa melalui konteks Tradisi Sesaji Rewanda pada materi kerucut berbasis PMRI dengan aplikasi media pembelajaran berbantuan Adobe Animate. Metodologi yang digunakan adalah design research dengan mengacu pada 3 tahapan yang dikembangkan oleh Gravemeijer & Cobb (2006) yaitu preliminary design, design experiment, dan retrospective analysis. Subjek dalam penelitian ini siswa kelas IX SMP N di Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar pada tradisi Sesaji Rewanda mampu meningkatkan antusias siswa dalam belajar matematika. Kegiatan yang dirancang dalam penelitian ini dapat meningkatkan antusiasme serta pemahaman siswa terhadap materi kerucut. Penggunaan aplikasi Adobe Animate mempunyai peran yang signifikan dalam mendorong pemahaman siswa. Selanjutnya, hipotesis lintasan belajar kerucut yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilaksanakan pada tahap eksperimen dengan melibatkan seluruh siswa di kelas untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan membantu siswa dalam pembelajaran yang bermakna.

**Kata kunci:** Adobe animate, desain research, kerucut, PMRI, sesaji rewanda

### Abstract

Geometry is one of the materials that is quite difficult for students, especially cones. Learning that emphasizes memorization of formulas without knowing the concept results in students having difficulty understanding the material. This study aims to design student learning trajectories through the context of the Rewanda Sesaji Tradition on PMRI-based cone material assisted by Adobe Animate learning media. The methodology used is design research consists of 3 stages developed by Gravemeijer & Cobb (2006), namely preliminary design, design experiment, and retrospective analysis. The subjects in this study were ninth-grade students of SMP N in Semarang. The results showed that the learning trajectory in the Sesaji Rewanda tradition increased students' enthusiasm for learning mathematics. The activities designed in this study can increase students' enthusiasm and understanding of cone material. The use of Adobe Animate application has a significant role in promoting students' understanding. Moreover, the hypothetical learning trajectory of cone material produced in this study can be implemented in the teaching experiment stage by involving all students in the class to improve the quality of the learning process and help students through meaningful learning.

**Keywords:** Adobe animate, design research, cone, PMRI, sesaji rewanda

## A. Pendahuluan

Matematika merupakan induk dari pengetahuan lain dan menjadi mata pelajaran penting sebagai dasar untuk dipelajari setiap jenjang pendidikan karena kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari (Muhtadi & Rochmad, 2021; Setyaningrum & Mampouw, 2020). Karena penting dalam kehidupan sehari-hari, matematika harus dikuasai oleh siswa (Putri, 2018). Keterampilan berpikir kritis siswa dalam matematika sangat penting untuk memahami dan memecahkan masalah yang membutuhkan penalaran, analisis, dan evaluasi (Kurniawati, 2020). Geometri merupakan salah satu bagian dari matematika.

Geometri erat kaitannya dengan pembentukan benda-benda abstrak (Ifan dan Andika, 2020) serta memadukan presentasi visual dan spasial yang abstrak, seperti pengukuran, pola, bidang, dan pemetaan (Wardani, 2020). Geometri memiliki peran penting dan bermanfaat dalam kehidupan (Nursyahidah dkk., 2020). Selain itu, belajar geometri akan membangun pemikiran geometris yang dapat menjadi alat bantu penting dalam peningkatan kemampuan tingkat tinggi siswa serta menyelesaikan masalah sehari-hari (Wardhani, 2020). Namun, pada kenyataannya geometri merupakan salah satu materi yang cukup sukar bagi siswa dan hasil belajar yang diperoleh siswa terhadap materi masih rendah (Intan dkk., 2021), khususnya pada topik bangun ruang sisi lengkung materi kerucut (Hamdunah, 2016).

Selanjutnya, Adiwinata, Masykur, & Putra (2018) menyebutkan bahwa siswa kesulitan memecahkan masalah soal cerita yang disajikan dan sulit dalam menentukan langkah-langkah penyelesaiannya. Diperoleh beberapa kesulitan yang dilakukan oleh siswa diantaranya: 1) sulit dalam memahami konsep; 2) sulit dalam melakukan perhitungan; 3) sulit menyelesaikan soal cerita (Adiwinata dkk., 2018)

Pembelajaran yang menitikberatkan pada guru menjadi salah satu penyebab siswa mengalami kesulitan dalam belajar kerucut (Fahrurrozi et dkk., 2018; Burais dkk., 2016). Guru hanya menekankan konsep hafalan rumus tanpa mengetahui konsep sehingga mengakibatkan siswa lebih memilih rumus sesuai hafalan yang diketahuinya untuk menyelesaikan soal yang diberikan (Lisnani dkk., 2020; Tan, 1994). Aktivitas pembelajaran yang kurang bermakna (Nursyahidah dkk., 2020) menjadi faktor utama penyebab kesulitan belajar siswa. belajar matematika bukan hanya guru mentransfer ilmu kepada siswa secara instan, akan tetapi guru perlu memberikan kebebasan siswa untuk menemukan cara dengan konsep sendiri dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Gravemeijer, 1994). Oleh karena itu, suatu pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa diberikan masalah kontekstual kemudian baru diarahkan ke permasalahan yang abstrak (Maisyarah & Prahmana, 2020).

Pemberian masalah kontekstual matematika dapat dijumpai melalui eksplorasi kearifan lokal budaya, yaitu etnomatematika (Hayuhantika & Rahayu, 2019). Pembelajaran berbasis etnomatematika memberikan kesan tersendiri bagi siswa bahwa belajar matematika tidak selalu sulit dan matematika nyata ada dalam setiap aktivitas kehidupan. Etnomatematika dapat mendukung siswa dalam mengeksplor minat yang lebih besar dalam matematika (Dewita, Mujib, & Siregar, 2019). Ethnomathematika adalah penggunaan budaya dalam konteks pengetahuan, konsep, dan praktik matematika sebagai sumber belajar dan membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna bagi siswa (Rosa & Orey, 2016). Penggunaan konteks kearifan lokal erat kaitannya dengan salah satu karakteristik PMRI.

Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan salah satu pendekatan efektif yang digunakan dalam penelitian ini yang menekankan pembelajaran dengan memunculkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Aspriyani & Suzana, 2020; Dewi & Agustika, 2020). Penggunaan pendekatan PMRI mampu meningkatkan representasi matematis siswa (Sulastri & Wulantina, 2023). Dengan mengaitkannya pada masalah kontekstual, siswa merasa bahwa matematika ternyata menjadi bagian dari kegiatan sehari-hari mereka, yang membuat pengetahuan yang mereka peroleh lebih relevan dan lebih mudah dipahami.

Dalam PMRI benda nyata tidak selalu digunakan dalam konteks pembelajaran, namun hal-hal yang dapat dibayangkan oleh siswa mampu dijadikan sebagai konteks pembelajaran (Afriansyah et al., 2020). Terdapat banyak konteks yang telah digunakan dalam pembelajaran matematika seperti cerita rakyat dan legenda (Hamidah, Ilma, & Putri, 2017; Rahmasantika, Charitas, & Prahmana, 2022; Widyawati dkk., 2016), permainan tradisional (Edo, 2017), tradisi masyarakat (Nursyahidah dkk., 2020; Nursyahidah, Saputro, & Rubowo, 2018), tarian (Rawani, Octaria, & Tridinanti, 2023), museum (Lisnani dkk., 2020), bangunan bersejarah (Fahrurrozi dkk., 2018; Lestari, Nugroho, & Nursyahidah, 2021), dan formal matematika lainnya (Nursyahidah & Albab, 2021)

Beberapa kearifan lokal yang telah digunakan sebagai konteks dalam penerapan PMRI materi kerucut antara lain penggunaan nasi tumpeng dalam konteks materi volume kerucut (Rahmadona, Indrayati, & Widyaningrum, 2019) serta penggunaan konteks megon gunung untuk mengembangkan instruksi berbasis alur pada materi kerucut (Nursyahidah et al., 2020). Pemilihan konteks tradisi sesaji rewanda oleh peneliti dilakukan karena belum pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya pada materi kerucut.

Tradisi Sesaji Rewanda merupakan salah satu kearifan lokal Kota Semarang yang diselenggarakan setiap perayaan hari raya Idul Fitri pada hari ketiga. Dalam tradisi ini terdapat arak-arakan yang dilakukan oleh masyarakat. Masyarakat Kota Semarang membawa replika kayu jati dan

beberapa gunung ke goa kreo. Gunung tersebut beruoa buah-buahan, sayuran hingga nasi berbungkus daun pisang (*sego kethek*). Gunung buah-buahan dan gunung sego kethek tersebut dapat direpresentasikan sebagai kerucut. Penggunaan konteks tradisi Sesaji Rewanda membuka peluang bagi siswa untuk lebih mengenal dan mengeksplorasi kearifan lokal budaya Jawa Tengah. Selain berbantuan konteks dalam pembelajaran, penelitian ini juga menggunakan media pembelajaran dengan tujuan untuk membantu siswa selama proses pembelajaran dan memudahkan dalam menerima materi yang disampaikan. Peneliti akan menggunakan media pembelajaran yang dikemas dalam aplikasi berbantuan Adobe Animate. Dengan menggunakan perkembangan teknologi saat ini, pembelajaran dapat dianggap signifikan dan dinilai lebih bervariasi. Pembelajaran dengan pendekatan PMRI kemudian dirancang menggunakan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.

*Hypothetical Learning Trajectory* adalah gambaran cara pikir siswa selama pembelajaran yang digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Huang, Zhang, Chang, & Kimmins, 2018). Model, strategi, dan media pembelajaran dapat didukung oleh penggunaan HLT sehingga memudahkan guru dalam merancang pembelajaran sesuai karakteristik siswa sehingga mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi (Ayunika, 2011). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Febriani & Sidik (2020) menyatakan bahwa proses pembelajaran menggunakan HLT mampu memberikan hasil yang baik.

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain lintasan pembelajaran materi kerucut berkonteks Sesaji Rewanda berbasis PMRI berbantuan Adobe Animate.

## B. Metode Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP N 6 Semarang yang dilaksanakan pada bulan September 2023 serta *design research* sebagai metodologi penelitian yang digunakan. Kajian sistematis tentang desain, pengembangan, dan evaluasi intervensi pendidikan untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan dikenal sebagai *design research* (Plomp, 2007). Dalam bukunya, Putrawangsa (2018) menjelaskan bahwa tujuan pendekatan *design research* adalah untuk mendapatkan jalan keluar yang tepat untuk masalah yang muncul selama proses pembelajaran. Adapun tahapan dalam pendekatan ini, yaitu *preliminary design*, *design experiment*, dan *retrospective analysis* (Gravemeijer & Cobb, 2006). Tahapan pertama *design research* adalah *preliminary design*. Didasarkan pada penelitian literatur yang relevan, konsep awal desain kegiatan pembelajaran tersebut dipandang sebagai sebuah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Selanjutnya, HLT ditingkatkan kualitasnya melalui validasi oleh validator.

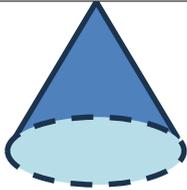
Tahap kedua yaitu *design experiment*. Pengembangan HLT melalui serangkaian ujicoba pembelajaran untuk meningkatkan akurasi dari rancangan HLT tersebut, sehingga peneliti mampu memahami keefektifitas dan kepraktisan HLT tersebut. Tahap kedua terdiri dari *pilot experiment dan teaching experiment*. Untuk mengetahui apakah rancangan desain pembelajaran pada HLT efektif dan praktis, maka peneliti melakukan analisis retrospektif dengan membandingkan HLT dengan data yang diperoleh pada tahap *design experiment*.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### Konteks Sesaji Rewanda pada Materi Kerucut

Masyarakat Desa Kandri mengikuti ritual Sesaji Rewanda dengan arak-arakan yang mengangkut 4 gunung terdiri dari buah-buahan, lepet kupat, hasil bumi, dan *sego kethek* (Alfiyanti & Lestari, 2022). Masyarakat Kota Semarang mengadakan tradisi ini untuk mengingat asal-usul Goa Kreo. Hari ketiga Idul Fitri merupakan hari di mana Sesaji Rewanda dilakukan. Tradisi dimulai dengan tarian yang dilakukan oleh empat orang, masing-masing dengan riasan dan kostum yang menyerupai enam monyet di barisan terdepan. Dibelakang warga mengikutinya dengan replika batang kayu jati, yang merupakan representasi dari kayu jati yang dibawa oleh Sunan Kalijaga pada saat itu. Sesaji Rewanda dilakukan untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada Tuhan YME atas nikmat dan keselamatan yang diberikan kepadanya. Selain itu, Sesaji Rewanda dilakukan untuk melindungi flora dan fauna Goa Kreo. Tradisi ini dapat dijadikan konteks pembelajaran materi kerucut, dimana pada gunung dapat merepresentasikan bangun kerucut.

Tabel 1. Konsep kerucut pada konteks Sesaji Rewanda

Etnomatematika	Konsep Matematika	Implementasi dalam Pembelajaran
		<p>Terdapat bangun ruang kerucut pada etnomatematika Tradisi Sesaji Rewanda yang dapat dijadikan sebagai objek pembelajaran.</p>

Pada aktivitas mengarak gunung buah-buahan, sego kethek dan hasil bumi ke groa kreo dapat diketahui bahwa gunung tersebut berbentuk seperti kerucut. Bentuk kerucut yang diintegrasikan dengan memanfaatkan aplikasi berbantuan Adobe Animate kemudian digunakan sebagai media belajar dalam membantu siswa memahami materi.

## **Penggunaan Media Aplikasi Adobe Animate Berbasis PMRI pada Materi Kerucut**

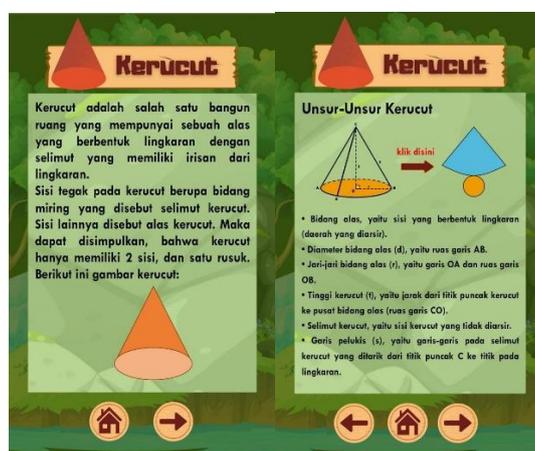
Tahap pertama *design research* adalah *preliminary design*. Pada tahap ini peneliti, peneliti menyiapkan semua persiapan untuk penelitian, termasuk meninjau kompetensi dasar kemampuan siswa, mengembangkan HLT pada materi kerucut menggunakan pendekatan PMRI dengan bantuan konteks Tradisi Sesaji Rewanda menggunakan Adobe Animate.

Dalam merancang HLT pada materi kerucut memuat 5 karakteristik PMRI yang telah dikembangkan oleh Gravemeijer (1994) sebagai berikut: 1) penggunaan konteks, pembelajaran materi kerucut akan diletakkan dalam konteks tradisi Sesaji Rewanda untuk memperkaya pemahaman siswa terhadap konsep tersebut. Penggunaan konteks Sesaji Rewanda dapat diakses siswa melalui aplikasi Adobe Animate; 2) pemodelan, siswa akan diajak untuk mengaitkan situasi dunia nyata dengan konsep matematika secara formal, memungkinkan mereka untuk memahami aplikasi praktis dari konsep tersebut. Pembuatan jaring-jaring kerucut dalam menentukan dan menemukan luas permukaan kerucut merupakan implementasi pada karakteristik ini; 3) kontribusi siswa, setiap kegiatan pembelajaran akan membuka peluang bagi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri dan memungkinkan mereka untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dalam proses pembelajaran. Dalam menentukan dan menemukan volume kerucut siswa disediakan alat peraga tabung dan kerucut kemudian siswa berkreasi sendiri untuk menemukan volume tersebut. Disini penggunaan aplikasi adobe animate mampu memudahkan siswa dalam menentukan rumus volume kerucut; 4) interaktif, siswa akan didorong untuk aktif berpartisipasi dalam setiap aktivitas, baik melalui diskusi kelompok maupun memberikan tanggapan dan pertanyaan kepada siswa atau kelompok lainnya. Setiap kelompok diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil jawaban kemudian untuk kelompok lain memberikan tanggapan, sehingga dalam hal ini siswa memiliki peran aktif dalam proses pembelajaran; 5) keterkaitan antar aktivitas pembelajaran, setiap kegiatan pembelajaran akan saling terikat dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain, dengan tujuan untuk memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dalam memecahkan masalah secara lebih holistik. Dalam menentukan luas permukaan kerucut siswa diminta untuk mengingat kembali mengenai jaring-jaring dan komponen penyusunnya yang dapat dilihat kembali melalui aplikasi adobe animate. Selanjutnya, dalam menentukan dan menemukan volume kerucut, siswa juga diminta untuk mengingat kembali mengenai luas permukaan kerucut karena hal tersebut berkaitan satu sama lain. Dalam hal ini penggunaan aplikasi Adobe Animate implementasinya pada karakteristik PMRI materi kerucut memiliki peran penting bagi siswa selama proses belajar.

Adobe animate merupakan *software* yang dapat di gunakan untuk media pembelajaran yang dinamis dan interaktif (Sholikhah & Ratu, 2022) serta mampu menciptakan aplikasi edukatif yang interaktif dan dapat diakses melalui smartphone. Aplikasi yang didesain mampu menampilkan komponen-komponen materi terkait kerucut beserta latihan soal dan penyelesaiannya serta telah disesuaikan sesuai HLT dengan menggunakan pendekatan PMRI.



Gambar 2. Tampilan awal aplikasi pembelajaran



Gambar 3. Materi pembelajaran pada aplikasi

### Implementasi HLT yang telah dirancang

Terdapat empat aktivitas pembelajaran sesuai rancangan HLT yang diimplementasikan pada penelitian ini yaitu 1) Mengamati video animasi tradisi sesaji rewanda, 2) Membuat replika gunung menggunakan bantuan kertas asturo untuk menemukan konsep luas permukaan pada kerucut, 3) Menggunakan tabung berisi beras untuk menemukan volume kerucut, dan

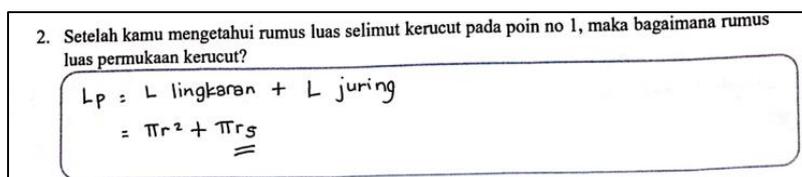
4) Memecahkan masalah kontekstual terkait kerucut. Analisis pemahaman siswa mengenai materi kerucut dan deskripsi aktivitas lintasan pembelajaran dijelaskan sebagai berikut.

*Aktivitas 1: Mengamati video animasi tradisi sesaji rewanda*

Kegiatan pembelajaran diawali dengan siswa mengamati animasi tradisi Sesaji Rewanda untuk memudahkan eksplorasi etnomatematika pada kearifan lokal tersebut. Siswa mengidentifikasi bangun kerucut pada tradisi sesaji rewanda dan menyebutkan karakteristik serta menjelaskan definisi kerucut sesuai dengan bahasa mereka sendiri. Siswa tertarik dan senang ketika mengamati video animasi. Guru memberikan arahan kepada siswa dalam menyebutkan karakteristik bangun ruang kerucut kemudian mempersilakan siswa bersama kelompok mereka untuk melengkapi pertanyaan yang diajukan pada lembar aktivitas. Dalam aktivitas ini siswa mampu mendefinisikan bangun ruang kerucut, menjelaskan sifat-sifatnya, dan menyebutkan komponen-komponen penyusunnya dengan benar.

*Aktivitas 2: Membuat replika gunung menggunakan bantuan kertas asturo untuk menemukan konsep luas permukaan pada kerucut*

Setelah mengamati video animasi, siswa bersama kelompok mereka bereksperimen untuk membuat replika gunung sego kethek menggunakan kertas asturo sesuai dengan petunjuk pada lembar aktivitas yang telah dibagikan oleh guru. Setiap kelompok disediakan satu lembar kertas asturo berukuran hvs, gunting dan lem. Siswa membuat replika gunung berbentuk kerucut sesuai dengan kreasi mereka. Guru memberikan kebebasan kepada siswa untuk berkreasi dalam membuat prooyek. Setiap kelompok membuat replika gunung dengan ukuran yang berbeda-beda. Dalam membuat replika gunung sego kethek yang berbentuk kerucut, siswa menemukan bahwa jaring-jaring kerucut terdiri dari lingkaran dan juring lingkaran.



2. Setelah kamu mengetahui rumus luas selimut kerucut pada poin no 1, maka bagaimana rumus luas permukaan kerucut?

$$L_p = L \text{ lingkaran} + L \text{ juring}$$
$$= \pi r^2 + \pi r s$$

Gambar 4. Hasil penemuan rumus luas permukaan kerucut oleh siswa

Berdasarkan kompetensi dasar yang telah dimiliki siswa yaitu terkait luas lingkaran dan juring lingkaran, maka didapatkan bahwa luas permukaan kerucut berawal dari penjumlahan dari luas lingkaran dan juring lingkaran. Aplikasi yang dirancang oleh peneliti akan membantu siswa menemukan rumus luas permukaan kerucut.

*Aktivitas 3: Menggunakan tabung berisi beras dalam menemukan volume kerucut*

Setelah siswa mampu menemukan luas permukaan kerucut menggunakan kertas asturo, siswa kemudian melanjutkan untuk menemukan rumus volume kerucut berbantuan tabung berisi beras.



Gambar 5. Siswa mencari volume kerucut menggunakan tabung berisi beras

Guru memberikan replika kerucut dan tabung terbuka dengan ukuran tinggi dan diameter kerucut dan tabung sama. Siswa diminta untuk mengisi kerucut hingga penuh kemudian menuangkan beras tersebut ke dalam tabung terbuka dan mengulangnya hingga tabung terisi penuh. Siswa diminta untuk menghitung perbandingan volume kerucut terhadap volume tabung berdasarkan percobaan yang telah dilakukan. Ilustrasi eksperimen siswa dalam menemuka volume kerucut diberikan melalui aplikasi media pembelajaran. Siswa menemukan bahwa volume kerucut merupakan satu per tiga dari volume tabung seperti yang disajikan pada gambar 6 di bawah ini.

3. Apakah volume kerucut dapat diperoleh dari volume tabung? Jelaskan!
Ya, karena 3 kali pengisian kerucut sama dgn 1 volume tabung
4. Apa yang kalian ketahui tentang volume kerucut?
Jadi volume kerucut $\frac{1}{3}$ volume tabung
5. Tuliskan rumus volume kerucut menggunakan pendekatan volume tabung yang telah kalian lakukan!
$\pi r^2 \times t \div 3 = \frac{1}{3} \pi r^2 \times t$

Gambar 6. Hasil penemuan rumus volume kerucut menggunakan pendekatan tabung oleh siswa

*Aktivitas 4: Memecahkan masalah kontekstual terkait kerucut*

Dengan menemukan rumus kerucut, siswa mampu memecahkan masalah yang melibatkan luas permukaan dan volume kerucut. Soal evaluasi dapat diakses melalui aplikasi media pembelajaran maupun LAS yang telah diberikan. Tujuan pemberian soal kontekstual adalah untuk melatih kemampuan siswa serta meningkatkan pola pikir mereka dalam memecahkan masalah sehari-hari yang melibatkan matematika terutama kerucut.

Pada perayaan tradisi adat sesaji rewanda, Isti membuat nasi bungkus untuk diberikan kepada masyarakat sekitar. Agar semua orang mendapatkan nasi secara merata, Isti membungkusnya menggunakan daun pisang dengan tinggi nasi 12 cm dan jari-jari 9 cm. Berapakah daun pisang yang dibutuhkan Isti untuk membuat 200 bungkus nasi?

$$s^2 = t^2 + r^2$$

$$s^2 = 12^2 + 9^2$$

$$s = \sqrt{144 + 81}$$

$$s = \sqrt{225}$$

$$s = 15 \text{ cm}$$

$$Lp = \pi r^2 + \pi r s$$

$$= 3,14 \times 9 \times 9 + 3,14 \times 9 \times 15$$

$$= 3,14 \times 81 + 3,14 \times 135$$

$$= 254,34 + 423,9$$

$$= 678,24 \text{ cm}^2$$

Jadi daun pisang yg dibutuhkan Isti untuk membuat 200 bungkus nasi adalah =

$$678,24 \times 200 = 135.648$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 9 \times \\ \hline 135 \\ 314 \times \\ \hline 3140 \\ 2512 \phantom{0} \\ \hline 25434 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 314 \\ 135 \times \\ \hline 1570 \\ 942 \phantom{0} \\ \hline 314 \phantom{00} \end{array}$$

Gambar 7. Hasil jawaban siswa

Dari soal LAS yang diberikan, siswa mampu mengaplikasikan rumus luas permukaan kerucut untuk menentukan luas daun pisang yang digunakan untuk membuat 200 bungkus nasi pada tradisi sesaji rewanda. Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual terkait kerucut dengan menggunakan prinsip yang telah dipelajari sebelumnya. Hasil ini menunjukkan bahwa lintasan belajar yang dirancang telah mencapai tujuan yang diharapkan. Setelah aktivitas pembelajaran selesai, siswa diberi tes akhir untuk menunjukkan bahwa mereka telah memahami materi.

Desain lintasan pembelajaran yang menggunakan konteks tradisi adat Sesaji Rewanda dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi bangun ruang kerucut yang dikemas dalam aplikasi Adobe Animate, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi. Gambar 4–7 menunjukkan bagaimana pemahaman siswa dapat berkembang dari fase informal ke formal. Selain itu, rancangan aktivitas pembelajaran memiliki potensi untuk mengubah persepsi siswa bahwa mempelajari matematika sulit karena jauh dari konteks kehidupan sehari-hari. Fakta bahwa aktivitas ini ada dan dapat digunakan dalam pembelajaran matematika juga dapat dimanfaatkan. Dalam mempelajari materi bangun ruang kerucut, pendekatan PMRI dapat menggunakan konteks kearifan lokal tradisi Sesaji Rewanda yang berasal dari Semarang. Penggunaan konteks dalam pembelajaran juga dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti penggunaan konteks permainan

siki doka pada pembelajaran pecahan (Edo & Samo, 2017), permainan tradisional congklak pada materi pengurangan bilangan bulat (Muslimin, Putri, & Somakin, 2012), makanan tradisional timor pada materi perbandingan (Deda & Maifa, 2021), dan konteks kearifan lokal budaya banten pada materi bangun ruang sisi datar (Khaerunnisa & Pamungkas, 2018)

Pembelajaran bangun ruang kerucut berkonteks tradisi adat sesaji rewanda juga mampu meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini siswa bersama kelompok diskusi mereka aktif dalam melakukan diskusi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Pembelajaran dengan pendekatan PMRI mampu memudahkan siswa menguasai konsep yang dipelajari serta meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran matematika (Bustang, Zulkardi, Darmawijoyo, Dolk, & van Eerde, 2013; Kusumaningsih, Hartono, & Nursyahidah, 2022; Nasrullah & Zulkardi, 2011; Nursyahidah et al., 2018; Widiawati, Marzal, & Juwita, 2018).

Pengembangan media pembelajaran yang berkonteks pada tradisi adat Sesaji Rewanda dan berbasis PMRI dapat digunakan sebagai media pendukung dalam mempelajari tabung untuk kelas IX SMP. Penggunaan media ini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, menjadi media pendukung dalam menciptakan suasana pembelajaran yang nyaman di kelas dan dapat dijadikan sebagai masukan bagi guru atau calon guru untuk memperhatikan media, metode, dan pendekatan pembelajaran yang tepat.

#### **D. Simpulan**

Pembelajaran materi bangun ruang kerucut memanfaatkan konteks etnomatematika tradisi Sesaji Rewanda Semarang berbasis PMRI berbantuan Adobe Animate dapat menunjang pemahaman siswa sebagai tahap awal yang signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hipotesis pembelajaran trajektori terdiri dari empat aktivitas, antara lain mengamati video animasi tradisi Sesaji Rewanda, membuat replika gunung menggunakan bantuan kertas asturo untuk menemukan konsep luas permukaan pada kerucut, menggunakan tabung berisi beras dalam menemukan volume kerucut, dan memecahkan masalah kontekstual terkait kerucut. Penggunaan konteks pada tradisi Sesaji Rewanda mampu meningkatkan antusias siswa dalam belajar matematika. Kegiatan yang dirancang dalam penelitian ini dapat meningkatkan antusiasme dan pemahaman siswa terhadap materi kerucut. Penggunaan aplikasi Adobe Animate mempunyai peran yang signifikan dalam mendorong pemahaman siswa. Selain itu, lintasan belajar hipotetis materi kerucut yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilaksanakan pada tahap eksperimen pengajaran dengan melibatkan seluruh siswa di kelas untuk meningkatkan kualitas

proses pembelajaran dan membantu siswa memahami melalui pembelajaran bermakna.

## E. Daftar Pustaka

- Adiwinata, R., Masykur, R., & Putra, R. W. Y. (2018). Learning Obstacle untuk Siswa SMP Materi Tabung dan Kerucut. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 507–513).
- Afriansyah, E. A., Herman, T., Turmudi, T., & Dahlan, J. A. (2020). Mendesain Soal Berbasis Masalah untuk Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Calon Guru. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 239–250. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.649>
- Alfiyanti, N., & Lestari, P. (2022). Analisis Nilai-Nilai Kearifan Lokal Masyarakat Kandri Kecamatan Gunungpati Sebagai Alternatif Sumber Belajar Ips Di Smp Negeri 22 Semarang. *Sosiolum: Jurnal Pembelajaran IPS*, 4(1), 15–20. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/sosiolum.v4i1.53155>
- Aspriyani, R., & Suzana, A. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Persamaan Lingkaran Berbasis Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1099. Retrieved from <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>
- Bustang, Zulkardi, Darmawijoyo, Dolk, M., & van Eerde, D. (2013). Developing a local instruction theory for learning the concept of angle through visual field activities and spatial representations. *International Education Studies*, 6(8), 58–70. Retrieved from <https://doi.org/10.5539/ies.v6n8p58>
- Dewi, N. P. W. P., & Agustika, G. N. S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pmri Terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(2), 204. Retrieved from <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i2.26781>
- Dewita, A., Mujib, A., & Siregar, H. (2019). Studi Etnomatematika tentang Bagas Godang sebagai Unsur Budaya Mandailing di Sumatera Utara. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1–12. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.202>
- Edo, S. I. (2017). Lintasan Pembelajaran Pecahan Menggunakan Matematika Realistik Konteks Permainan Tradisional Siki Doka. *Musharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.
- Fahrurozi, A., Maesaroh, S., Suwanto, I., & Nursyahidah, F. (2018). Developing Learning Trajectory Based Instruction of the Congruence for Ninth Grade Using Central Java Historical Building, 3(2), 78–85.
- Febriani, W. D., & Sidik, G. S. (2020). The Effect of Realistic Mathematics

- Education (RME) on the Understand Mathematical Concepts Skills of Elementary Students Using Hypothetical Learning Trajectory (HLT). *PrimaryEdu - Journal of Primary Education*, 4(1), 89. Retrieved from <https://doi.org/10.22460/pej.v4i1.1509>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). *Educational Design Research Educational Design Research. Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*. Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Hamdunah. (2016). Development a Constructivist Module and Web on. *Journal on Mathematic Education*, 7(2), 109–116.
- Hamidah, D., Ilma, R., & Putri, I. (2017). Eksplorasi Pemahaman Siswa pada Materi Perbandingan Senilai Menggunakan Konteks Cerita di SMP, 1(1), 1–10.
- Hayuhantika, D., & Rahayu, D. S. (2019). Eksplorasi Ide-Ide Matematika Pada Kesenian Reyog Tulungagung. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 2(1), 1–14. Retrieved from <https://doi.org/10.33503/prismatika.v2i1.545>
- Huang, R., Zhang, Q., Chang, Y. ping, & Kimmins, D. (2018). Developing Students' Ability to Solve Word Problems through Learning Trajectory-based and Variation Task-Informed Instruction. *ZDM - Mathematics Education*, 51(1), 169–181. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0983-8>
- Kurniawati, D. (2020). Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika. *Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika*, 3(2), 107–114. Retrieved from <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/ptk/article/view/1892>
- Kusumaningsih, W., Hartono, & Nursyahidah, F. (2022). Designing hypothetical learning trajectory for lines and angles using Central Java traditional house context. *AIP Conference Proceedings*, 2577(July). Retrieved from <https://doi.org/10.1063/5.0096084>
- Lestari, A. A. P., Nugroho, A. A., & Nursyahidah, F. (2021). Desain Pembelajaran Refleksi dan Translasi Berkonteks Klenteng Sam Poo Kong Semarang. *Jurnal Elemen*, 7(2), 381–393. Retrieved from <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3400>
- Lisnani, L., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., & Somakim, S. (2020). Etnomatematika: Pengenalan Bangun Datar Melalui Konteks Museum Negeri Sumatera Selatan Balaputera Dewa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 359–370. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.754>
- Maisyarah, S., & Prahmana, R. C. I. (2020). Pembelajaran Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal Elemen*, 6(1), 68–88. Retrieved from <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1713>
- Muhtadi, D., & Rochmad, R. (2021). Bahasa Matematis dalam Penentuan Waktu Siang - Malam menurut Tradisi Sunda. *Plusminus: Jurnal*

- Pendidikan Matematika*, 1(2), 263–274. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1221>
- Nasrullah, & Zulkardi. (2011). Building counting by traditional game: A mathematics program for young children. *Journal on Mathematics Education*, 2(1), 41–54. Retrieved from <https://doi.org/10.22342/jme.2.1.781.41-54>
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2021). Learning Design on Surface Area and Volume of Cylinder Using Indonesian Ethno-mathematics of Traditional Cookie maker Assisted by GeoGebra, 13(4).
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., Albab, I. U., & Aisyah, F. (2020). Pengembangan Learning Trajectory Based Instruction Materi Kerucut Menggunakan Konteks Megono Gunung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 47–58. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.560>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Rubowo, M. R. (2018). A Secondary Student's Problem Solving Ability in Learning Based on Realistic Mathematics with Ethnomathematics. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 13. Retrieved from <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5607>
- Putrawangsa, P. S. (2018). *Desain Pembelajaran: Design Research sebagai Pendekatan Desain Pembelajaran*.
- Rahmadona, F., Indrayati, H., & Widyaningrum, I. (2019). Efektivitas Pendekatan PMRI dengan Konteks Nasi Tumpeng pada Materi Volume Kerucut di Kelas IX, 01(02), 93–102.
- Rahmasantika, D., Charitas, R., & Prahmana, I. (2022). Math E-Comic Cerita Rakyat Joko Kendil dan si Gundul untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Tunarungu. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 787–805. Retrieved from <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4971>
- Rawani, D., Octaria, D., & Tridinanti, U. (2023). Pembelajaran Sudut melalui Tarian Kreasi Sumatera Selatan Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di SMP, 6(1), 1–10.
- Rosa, M., & Orey, D. (2016). Humanizing Mathematics through Ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics*, 6(2), 3–22. Retrieved from <https://doi.org/10.5642/jhummath.201602.03>
- Setyaningrum, D. U., & Mampouw, H. L. (2020). Proses Metakognisi Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 275–286. Retrieved from <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.663>
- Sholikhah, A., & Ratu, N. (2022). Pengembangan Media Operasi Bentuk Aljabar “ OPERAL ” Berbasis Adobe Animate CC Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika, 11(September).
- Sulastri, W., & Wulantina, E. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Untuk

- Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Mathema Journal E-Issn*, 5(2), 207.
- Widiawati, Marzal, D., & Juwita, H. (2018). Desain Pembelajaran Garis Dan Sudut Dengan Konteks Pagar Buluh Di Kelas Vii. *JOURNAL of MATHEMATICS SCIENCE and EDUCATION*, 1(1), 118–130. Retrieved from <https://doi.org/10.31540/jmse.v1i1.186>
- Widyawati, W., Indra Putri, R. I., & Somakim, U. (2016). Desain Pembelajaran Sudut Menggunakan Konteks Rumah Limas Di Kelas Vii. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 2(2), 437. Retrieved from <https://doi.org/10.22219/jinop.v2i2.3489>