

## DESAIN PEMBELAJARAN LIMAS BERKONTEKS ATAP MASJID AGUNG JAWA TENGAH BERBANTUAN VIDEO

El Vania Fitriyana<sup>1</sup>, Farida Nursyahidah<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia.  
Jalan Sidodadi Timur no.24, Semarang

<sup>\*</sup>Corresponding author.

E-mail : [elvania479@gmail.com](mailto:elvania479@gmail.com)<sup>1)</sup>  
[faridanursyahidah@upgris.ac.id](mailto:faridanursyahidah@upgris.ac.id)<sup>2\*)</sup>

Received 23 September 2021; Received in revised form 04 December 2021; Accepted 25 June 2022

### Abstrak

Materi bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi yang masih dirasa sulit dalam pembelajaran geometri. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep luas permukaan dan volume bangun-bangun tersebut, termasuk limas. Oleh karena itu, perlu dirancang aktivitas pembelajaran siswa yang menekankan pada pemahaman konsep dengan menggunakan pendekatan dan media yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang lintasan pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep luas permukaan dan volume limas dengan memanfaatkan konteks Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) di kelas VIII. Penelitian ini menggunakan metode *design research* yang terdiri dari tiga tahap yaitu desain pendahuluan, desain eksperimen, dan analisis retrospektif. Penelitian ini terutama membahas hasil *pilot experiment* pada tahap percobaan desain. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Islam Moga sebanyak 6 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui foto, rekaman video pembelajaran, observasi, wawancara, dan catatan lapangan. Berdasarkan data yang telah didapatkan kemudian dilakukan analisis retrospektif. Lintasan pembelajaran ini terdiri dari 4 kegiatan yaitu: mengamati video interaktif Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) untuk menemukan sifat-sifat limas, menemukan konsep luas permukaan limas menggunakan jaring-jaring kubus, menemukan rumus volume limas dengan bantuan kubus berongga, dan memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan limas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar yang diperoleh dapat membantu siswa memahami luas permukaan dan volume limas dengan lebih mudah dan bermakna.

**Kata kunci:** desain research; konteks MAJT; limas; PMRI

### Abstract

The material of flat surface three-dimensional shape is one of the materials that is still considered difficult in learning geometry. Students have difficulty understanding the concepts of surface area and volume of these shapes, including pyramids. Therefore, it is necessary to design student learning activities that emphasize understanding concepts using appropriate approaches and media. This study aims to design a learning trajectory that can help students understand the concepts of surface area and volume of pyramids by utilizing the context of the Great Mosque of Central Java (MAJT) in class VIII. This study uses a design research method consisting of three stages: preliminary design, experimental design, and retrospective analysis. This study mainly discusses the pilot experiment results at the design experiment stage. The learning approach used is Indonesian Realistic Mathematics Education (PMRI). The subjects of this study were students of class VIII SMP Islam Moga as many as 6 students. Data was collected through video recordings of learning, observations, interviews, and field notes. Based on the data that has been collected and then analyzed retrospectively. This learning path consists of 4 activities, namely: observing an interactive video of the Great Mosque of Central Java (MAJT) to find the properties of pyramids, finding the concept of the surface area of a pyramid with cube nets, finding the idea of a pyramid volume with the help of a hollow cube, and solving contextual problems related to pyramids. The results show that the learning trajectory obtained can help students understand the surface area and volume of pyramids more easily and meaningfully.

**Keywords:** Design research; IRME; MAJT context; pyramid;



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari dalam bidang pendidikan. Matematika memiliki berbagai cabang diantaranya aljabar, geometri, kalkulus, statistik, dan lain sebagainya. Geometri merupakan ruang lingkup yang penting untuk dipelajari (NCTM, 2000; Schwartz, 2010; Darwish, 2014; Nursyahidah et al., 2020). Geometri adalah salah satu materi yang berperan penting dalam kehidupan dan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari (Nadhifa et al., 2019). Namun, geometri merupakan salah satu bidang yang paling sulit dipahami (Özerem, 2012), khususnya pada materi bangun ruang sisi datar (Nursyamsiah et al., 2020). Sehingga pada kenyataannya banyak siswa yang mengalami kesulitan saat menyelesaikan permasalahan bangun ruang sisi datar. Kelemahan siswa terhadap geometri juga dipertegas oleh hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa siswa lemah dalam geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk (OECD, 2019b).

Kesulitan siswa dalam materi bangun ruang sisi datar yaitu siswa menghadapi kesukaran dalam membayangkan bagaimana konsep bangun ruang sisi datar. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami bagian-bagian mana merupakan unsur-unsur, luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (Safitri, 2017). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo et al., (2020) terdapat hambatan belajar (*learning obstacles*) yang terjadi pada siswa khususnya untuk materi luas permukaan limas dan volume limas. Sependapat dengan Nursyamsiah et al., (2020) yang menyatakan bahwa dalam mempelajari

matematika khususnya pokok bahasan bangun ruang sisi datar siswa mengalami kesulitan untuk dapat menentukan luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas secara benar. Pendapat lain juga diungkapkan dalam analisis kesulitan belajar matematika pokok bahasan bangun ruang sisi datar oleh Hasibuan (2018) yang menyatakan bahwa siswa tidak mampu memahami cara menentukan luas permukaan dan volume limas.

Berbagai masalah atau kesulitan tersebut terjadi karena selama ini pembelajaran tentang geometri masih kurang bermakna. Dimana siswa hanya diajarkan untuk menghafal rumus-rumus geometri tanpa mengetahui konsepnya (Lisnani et al., 2020). Pembelajaran juga hanya berpusat pada guru yang mengarah pada kepasifan siswa (Fahrurrozi et al., 2018). Pembelajaran yang demikian pula akan menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa. Selain itu, menurut Gravemeijer (1994) matematika bukan hanya transfer soal yang diberikan guru kepada siswa, tetapi secara aktif memberikan siswa kesempatan menemukan kembali konsep matematika dengan cara mereka sendiri. Suatu pengetahuan akan menjadi bermakna bagi siswa jika proses pembelajaran dilaksanakan dalam suatu konteks (Wijaya, 2012). Pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna jika dalam tahapan pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual menuju sesuatu yang abstrak (Maisyarah & Prahmana, 2020).

Mengajarkan matematika diperlukan suatu pendekatan yang berkenaan dengan konteks atau situasi, dalam hal ini pendekatan yang dapat digunakan adalah PMRI (Pendekatan Realistik Matematika Indonesia). Pendekatan PMRI sangatlah cocok untuk digunakan karena PMRI

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

menekankan pada proses pencarian pengetahuan yang nyata atau relevan dalam kehidupan sehari-hari (Situmorang G & Zulkardi, 2019). Sependapat dengan (Pangestu & Santi, 2016) yang menyatakan bahwa PMRI berorientasi pada pengalaman sehari-hari. Salah satu karakteristik dalam PMRI adalah penggunaan konteks. Pada PMRI konteks menjadi titik awal untuk dapat mengembangkan konsep matematika. Konteks disini bukan hanya nyata atau berwujud, tetapi juga dapat dibayangkan oleh siswa. Misalnya jika siswa tidak pernah naik pesawat, tetapi siswa pernah melihatnya melalui media elektronik maupun media cetak agar siswa dapat berimajinasi membentuk pesawat (Hamidah *et al.*, 2018). Konteks dalam pembelajaran matematika dapat membuat konsep matematika menjadi lebih bermakna bagi siswa karena konteks dapat menyajikan konsep matematika abstrak dalam bentuk representasi yang mudah dipahami siswa (Wijaya, 2012; Nursyahidah & Albab, 2021). Menurut Yeni (2011) beberapa konteks dalam pembelajaran matematika yang dapat digunakan sebagai atau masalah realistik antara lain permainan tradisional, cerita rakyat, legenda, kebiasaan masyarakat, bangunan bersejarah, dan bentuk formal matematika.

Konteks yang digunakan di dalam penelitian ini adalah Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) karena bagian-bagian dari bangunan MAJT tersebut dapat merepresentasikan bangun ruang sisi datar. Salah satu bagiannya adalah bagian atap dari masjid itu dapat merepresentasikan bentuk limas. Selain itu, konteks Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) dipilih untuk dapat memotivasi siswa dalam proses pembelajaran yang bermakna serta mengeksplorasi kearifan

lokal Jawa Tengah.

Kegiatan pembelajaran yang jika dilaksanakan menggunakan media dapat mempermudah pemahaman serta dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Dalam penelitian ini, digunakan media pembelajaran yang disajikan dalam bentuk video interaktif. Sehingga dengan pemilihan media yang memanfaatkan kemajuan teknologi pada saat ini, diharapkan akan memberikan warna pembelajaran menjadi lebih variatif. Sependapat dengan (Nursyahidah *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa dengan video interaktif siswa dapat lebih bersemangat dan aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat memahami konsep secara mendalam dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran bangun ruang adalah alat peraga manipulatif.

Selanjutnya, penelitian ini bertujuan untuk mendesain *hypothetical learning trajectory* materi limas dengan menggunakan konteks masjid agung Jawa Tengah berbantuan video interaktif dan alat peraga manipulatif.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *design research* yang bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang disusun berdasarkan kerjasama antara peneliti dan guru (Gravemeijer & Van Eerde, 2009; Surya *et al.*, 2017; Nursyahidah *et al.*, 2021). Menurut (Gravemeijer, 1994) (Yulianti *et al.*, 2015) menyatakan bahwa pelaksanaan *design research* terbagi menjadi tiga tahapan yaitu: (a) *Preliminary design*, (b) *pilot and teaching experiment*, (c) *Retrospective analysis*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

#### a) Tahap pertama *Preliminary design* (Desain Percobaan)

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka materi bangun ruang sisi datar, PMRI digunakan sebagai pendekatan pembelajaran, merancang media yang tepat, dan merumuskan strategi awal pembelajaran materi limas. Selanjutnya akan dirancang sebuah *hypothetical learning trajectory* (HLT). HLT yang dirancang bersifat dinamis, sehingga membentuk proses siklik, yang dapat diubah dan dikembangkan selama proses teaching experiment.

#### b) Tahap kedua *design experiment*

Pada tahap ini terdiri dari dua fase yaitu *pilot experiment* dan *teaching experiment*. Pada tahap *pilot experiment*, dilakukan percobaan HLT yang dirancang untuk siswa kelompok kecil. Setelah percobaan, data akan dikumpulkan untuk menyesuaikan dan merevisi HLT awal, untuk kemudian digunakan pada tahap *teaching experiment*. Pada tahap *pilot experiment* melibatkan sebanyak 6 siswa SMP Islam Moga yang mempunyai kemampuan berbeda-beda yang dipilih berdasarkan masukan dari guru kelas yaitu 2 siswa berkemampuan rendah, 2 siswa yang berkemampuan sedang, dan 2 siswa yang berkemampuan tinggi. Pada tahap ini, peneliti akan berperan sebagai guru. Setelah tahap *pilot experiment*, tahap selanjutnya yaitu *teaching experiment* (jika ada). Pada tahap ini HLT yang sudah direvisi digunakan untuk pembelajaran dalam kelas besar.

#### c) Tahap Ketiga *Retrospective analysis*

Pada tahap ini peneliti menganalisis data yang diperoleh pada tahap *pilot* atau *teaching experiment*

yaitu dengan membandingkan HLT dengan pembelajaran yang sebenarnya, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa rekaman video kegiatan pembelajaran, observasi, wawancara, dan catatan lapangan yang dikumpulkan dan dianalisis untuk menyempurnakan HLT yang dirancang. HLT yang telah dirancang dibandingkan dengan lintasan belajar siswa yang sebenarnya selanjutnya dilakukan *retrospective analysis*. Secara umum tujuan dari *retrospective analysis* adalah untuk mengembangkan *local instructional theory* (LIT).

Peneliti menganalisis data hasil *pilot experiment* atau *teaching experiment* berupa hasil pekerjaan siswa pada LAS, foto, video secara deskriptif kualitatif, kemudian menyusun serta mengembangkan kegiatan belajar dalam aktivitas selanjutnya. Kemudian peneliti juga akan membandingkan HLT yang dirancang dengan kondisi belajar siswa yang sebenarnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran ini diidesain untuk menganalisis lintasan belajar dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan pendekatan PMRI di SMP. *Pilot experiment* dilaksanakan di kelas VIII SMP Islam Moga yang terdiri dari 6 siswa dengan 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan rendah dan 2 siswa berkemampuan sedang. Pemahaman konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar limas dari tahap informal ke tahap formal sebelumnya telah dilakukan kajian literatur dan disusun serangkaian aktivitas siswa oleh peneliti.

Dalam aktivitas-aktivitas siswa terdapat tujuan aktivitas, deskripsi aktivitas, dugaan pemikiran siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

(*conjecture*), diskusi aktivitas, dan refleksi aktivitas sehingga terbentuklah dugaan lintasan belajar siswa (*hypothetical learning trajectory*). Hasil desain ini didiskusikan dengan guru matematika kemudian diterapkan dalam penelitian *pilot experiment*. Peneliti melakukan revisi dari desain yang telah dibuat berdasarkan hasil yang telah diperoleh pada penelitian pendahuluan.

Berdasarkan desain lintasan belajar yang telah dirancang oleh peneliti, lintasan belajar untuk memahami konsep pada pembelajaran materi bangun ruang sisi datar limas meliputi empat aktivitas belajar yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran. Aktivitas pertama adalah mengamati video interaktif Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT), aktivitas kedua menemukan konsep luas permukaan limas dengan berbantu jaring-jaring limas dari kertas karton, aktivitas ketiga adalah menemukan konsep volume limas, dan yang terakhir, aktivitas keempat adalah menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan limas. lintasan aktivitas pembelajaran bangun ruang sisi datar limas dapat dilihat pada

gambar 1. Uraian hasil dari penelitian ini sebagai berikut

**Aktivitas pertama: mengamati video Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT).**

Sebelum melakukan pembelajaran siswa diberikan tes awal dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Pada akhir pembelajaranpun siswa diberikan tes akhir untuk mengetahui pemahaman siswa setelah diberikan pembelajaran berbasis PMRI. Sebelum memulai materi pembelajaran, guru memberikan apersepsi dengan menggunakan sistem tanya jawab terkait materi yang telah dibahas sebelumnya yaitu luas permukaan dan volume kubus. Siswa diminta untuk mengamati video interaktif Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) namun sebelumnya siswa telah dibagikan LAS 1 oleh peneliti. LAS 1 memuat beberapa pertanyaan kontekstual. Setelah mengamati video siswa dapat mengsketsakan bentuk MAJT yang merepresentasikan bentuk limas, mengidentifikasi, dan menemukan sifat-sifat limas. Gambar 2 menunjukkan aktivitas siswa pada saat mengamati video Masjid Agung Jawa Tengah.



Gambar 1. Lintasan aktivitas pembelajaran limas

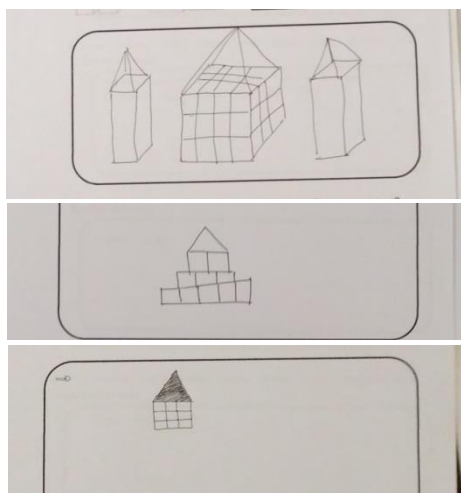


Gambar 2. Siswa mengamati video Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT)



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

Sebelumnya, siswa telah dibentuk kelompok untuk menyelesaikan LAS 1. Dengan menggunakan konteks Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) siswa dapat dengan mudah mensketsakan bentuk MAJT yang berbentuk limas, mengidentifikasi, dan menentukan sifat-sifat limas. Dalam mendiskusikan LAS 1 siswa terlihat begitu aktif. Setelah selesai berdiskusi dan menyelesaikan LAS 1 guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawabannya. Selain itu guru juga memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk mengemukakan pendapat terkait jawaban yang tidak sama atau belum dipahami dengan menyertakan alasannya. Berikut hasil jawaban siswa pada LAS 1 dapat dilihat pada Gambar 3.



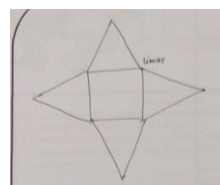
Gambar 3. Hasil jawaban siswa LAS 1

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa siswa dapat mengilustrasikan bentuk MAJT yang pada bagian atasnya berbentuk limas. Meskipun cara menggambarkan limas kurang sesuai namun, saat wawancara berlangsung siswa mampu menentukan sifat-sifat limas bahwa limas terbentuk dari empat sisi tegak dengan alas persegi. Sehingga dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan dari aktivitas 1 bahwa siswa sudah

memahami konsep limas dan sifat-sifatnya.

***Aktivitas kedua, yaitu menemukan konsep luas permukaan limas menggunakan jaring-jaring limas dari kertas karton***

Berdasarkan pengalaman diaktivitas sebelumnya, pada aktivitas ini siswa dengan mudah membuat jaring-jaring limas kemudian menggambar-kannya. Berikut hasil jawaban siswa pada aktivitas 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Jawaban dan kegiatan siswa pada LAS 2

Setelah membuat jaring-jaring dengan menggunakan kertas karton siswa dapat menemukan konsep luas permukaan limas menggunakan jaring-jaring tersebut. Jaring-jaring limas yang telah dibuat, kemudian dijumlahkan setiap luas sisi-sisinya agar dapat mempertoleh konsep luas permukaan bangun ruang sisi datar. Setiap kelompok baik kelompok Melati, mawar, dan anggrek menggunakan cara yang sama dalam menentukan konsep luas permukaan bangun ruang sisi datar yaitu dengan menjumlahkan sisi-sisinya. Hasil jawaban siswa pada gambar 5 menunjukkan bahwa siswa mampu menentukan luas permukaan limas dengan cara menjumlahkan luas sisi-sisinya.

d. luas permukaan limas  
limas terdiri dari persegi & 4 segitiga.  
lp limas : luas persegi + 4 luas segitiga.  
 $= s \times s + 4 \left( \frac{1}{2} \times a \times t \right)$   
karena persegi sebagai alas maka.  
 $= 1 \text{ alas} + 4 \text{ (luas segitiga)}$

**Gambar 5.** Jawaban siswa untuk konsep luas permukaan limas

**Aktivitas ketiga, yaitu menemukan konsep volume bangun ruang sisi datar limas .**

Sebelum memulai untuk mengerjakan LAS siswa diminta untuk membuat kubus berongga limas dengan menggunakan kertas karton. Kubus berongga limas adalah sebuah jaring-jaring kubus yang sisinya akan menjadi alas limas yang memiliki tinggi setengah rusuk kubus. Dalam praktik ini, langkah yang dilakukan siswa adalah membuat jaring-jaring kubus. Langkah yang kedua adalah siswa membuat 6 buah limas tanpa alas dengan tinggi setengah rusuk kubus. Kemudian langkah selanjutnya adalah siswa memasang jaring-jaring limas tersebut pada jaring-jaring kubus. Sehingga terbentuklah bangun ruang kubus berongga limas. Bangun ruang kubus berongga limas dapat dilihat pada gambar 6. Dengan berbantu kubus berongga limas siswa dapat menemukan konsep volume limas.



**Gambar 6.** Kubus Berongga limas

Pada aktivitas ini awalnya siswa mengalami kesulitan dalam menemukan konsep volume limas. Oleh karena itu

peneliti atau guru memberikan pertanyaan akan mengarahkan siswa untuk menemukan konsep volume limas. Berdasarkan kubus berongga limas tersebutlah siswa dapat menganalisis volume limas dengan membandingkan volume kubus dengan volume 6 limas, karena dalam sebuah kubus itu terdapat 6 buah limas. Pada Gambar 7 terlihat aktivitas yang dilakukan siswa untuk dapat memperoleh rumus volume bangun ruang sisi datar.



**Gambar 7.** Aktivitas siswa untuk menemukan konsep volume bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan pengamatan guru siswa mengalami kesulitan dalam menentukan volume limas sehingga guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

siswa untuk dapat mengetahui volume limas.

guru : *"Adakah ada yang sudah menemukan volume limas? Jika sudah, bisa coba dijelaskan bagaimana kalian menentukannya?"*

siswa : *"Belum bu, bingung"*

guru : *"Itu, sudah ada hasilnya (menunjuk lembar jawab siswa)"*

siswa : *"Ini ngasal bu, saya nggak yakin dengan jawabannya"*

guru : *"baikalah, sekarang kalian coba amati jaring-jaring kubus berongga limas yang telah dibuat. kemudian kalian amati kira-kira tinggi kubus dengan tinggi limas perbandingannya seberapa?"*

siswa : *"1 : 2"*

guru : *"Dalam jaring-jaring kubus itu ada berapa limas?"*

siswa : *"ada 6 limas"*

guru : *"nah kalau jaring-jaring kubus yang berongga limas itu dibuat bentuk kubus, menjadi berapa kubus?"*

siswa : *"iya 1 kubus"*

guru : *"ohh iya, paham paham"*

siswa : *"Sudah bisa kan, sekarang silahkan didiskusikan kembali yah"*

Setelah siswa diberi pertanyaan yang mengarah untuk menemukan konsep volume limas akhirnya siswa mulai ada pandangan mengenai cara menemukan konsep volume limas. Hal tersebut dapat dilihat pada jawaban siswa dalam LAS pada Gambar 8.

Dalam gambar 8 menunjukkann bahwa siswa mampu menemukan konsep volume limas. Berdasarkan jawaban siswa konsep volume limas dapat

diketahui dengan berbantu kubus berongga limas yang telah dibuat. Dari kubus berongga limas siswa dapat membandingkan bahwa volume kubus sama dengan volume 6 limas.

$$\begin{aligned}
 V 6 \text{ limas} &= V 1 \text{ kubus} \\
 &= V \text{ kubus} \\
 &= (s \times s) \times s \\
 &= s \times s \\
 \\ 
 V \text{ limas} &= \frac{1}{3} \times L \times t \\
 6 V \text{ limas} &= s \times s \\
 6 V \text{ limas} &= s \times \frac{1}{2} s \\
 &= s \times t \times 2 \\
 V \text{ limas} &= \frac{s \times t \times 2}{6} \\
 &= s \times t \times \frac{2}{6} \\
 &= s \times t \times \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 8. Hasil jawaban siswa LAS 3

Dalam setiap aktivitas, setelah siswa selesai mendiskusikan dan mengerjakan LAS dengan masing-masing kelompok, perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Karena dengan adanya komunikasi matematis dapat menjadi tolak ukur pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan (Nurhayati, 2017). Kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan percobaan yang telah mereka lakukan adalah kelompok melati.

#### **Aktivitas keempat : menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan bangun ruang sisi datar limas.**

Pada aktivitas 4, siswa diminta untuk mengerjakan soal yang memuat masalah kontekstual berkaitan dengan limas. Sama halnya aktivitas sebelumnya siwa berdiskusi dengan anggota kelompoknya. Hasil jawaban siswa pada LAS 4 dapat dilihat pada Gambar 9



4. diketahui  $P = 8 \text{ m}$   
 $L = \text{tinggi limas}$  ~~3 meter~~  
 ukuran genteng :  $40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$   
 ditanya = banyak genteng yang diperlukan ?

$t_2 = \sqrt{10^2 + 0.2^2}$   
 $= \sqrt{3^2 + 4^2}$   
 $= \sqrt{9 + 16}$   
 $= \sqrt{25}$   
 $= 5$   
 $t_1 = \text{tinggi segitiga}$

Luas permukaan ~~atap~~ atap =  $4 \times \text{MAJ L}$   
 $= 4 \times (\frac{1}{2} \times a \times t)$   
 $= 4 \times (\frac{1}{2} \times 8 \times 5)$   
 $= 4 \times 20$   
 $= 80 \text{ m}^2$

ukuran genteng :  $40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$   
 $= 800 \text{ cm}^2$   
 $= 0.08 \text{ m}^2$

banyak genteng =  $\frac{\text{luas permukaan atap}}{\text{ukuran genteng}}$   
 $= \frac{80 \text{ m}^2}{0.08 \text{ m}^2}$   
 $= 1000 \text{ buah}$

jadi banyak genteng yang diperlukan 1000 buah

Gambar 9. Hasil jawaban siswa pada LAS 4

Berdasarkan gambar 9, dapat diketahui bahwa siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan materi limas. Hal tersebut dapat ditunjukkan melalui cara siswa mengerjakan soal dengan melewati beberapa tahapan dari mulai mencari tinggi sisi tegak, mencari luas permukaan, mengetahui ukuran genteng sehingga hasil akhirnya siswa mampu menentukan berapa genteng yang dibutuhkan. Dengan menggunakan prinsip yang telah dipelajari sebelumnya, siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan limas. Dengan hasil yang demikian menunjukkan bahwa lintasan belajar yang telah dirancang telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Setelah aktivitas pembelajaran selesai siswa diberikan tes akhir sebagai bukti bahwa siswa telah memahami materi yang disampaikan.

Dari empat aktivitas yang diberikan telah mencerminkan karakteristik PMRI (Van den Akker, 2006), karakteristik yang pertama adalah *the use of context*. Dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dimulai dari masalah kontekstual berupa tempat bersejarah yang sudah tidak asing bagi siswa. Konteks yang digunakan adalah Masjid Agung Jawa

Tengah (MAJT). MAJT merupakan masalah kontekstual yang familiar di kalangan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang sudah mengaplikasikan konteks dalam proses pembelajaran matematika diantaranya adalah cerita legenda (Triyani et al., 2012), makanan tradisional (Nursyahidah & Albab, 2021), rumah adat (Lisnani et al., 2020), tradisi masyarakat (Nursyahidah et al., 2020), bangunan bersejarah (Fahrurrozi et al., 2018), cerita pewayangan (Risdiyanti & Indra Prahmana, 2020) dapat digunakan sebagai konteks atau masalah realistik.

Karakteristik kedua adalah *the use of models*. Model dan simbol ini digunakan untuk menjembatani antara tahap situasional yang bersifat kongkrit menuju tahap yang formal dan abstrak. Rangkuman model, simbol, dan rancangan aktivitas dimaksudkan untuk membawa pemikiran siswa terhadap perkembangan pengetahuan mereka. Model yang digunakan dalam pembelajaran adalah menggambar jaring-jaring bangun ruang sisi datar dengan kertas karton.

Selanjutnya, pada karakteristik *student contributions*, siswa diberi kesempatan untuk menyelesaikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

permasalahan yang pada setiap lembar aktivitas untuk mengembangkan berbagai strategi informal yang dapat mengarahkan pada pengkontruksian berbagai prosedur untuk memecahkan masalah. Dengan kata lain, kontribusi yang besar dalam proses pembelajaran datang dari siswa bukan dari guru, artinya semua pikiran atau pendapat siswa sangat diperhatikan dan dihargai.

Selanjutnya, karakteristik *interactivity* dapat tercapai dengan proses pembelajaran yang interaktif. Interaksi tersebut dapat terjadi karena adanya stimulus atau lingkungan belajar yang telah didesain. Interaksi dapat muncul antara siswa dengan siswa dalam satu kelompok, atau siswa dengan siswa dalam kelompok lain, atau interaksi antara siswa dengan guru, serta siswa dengan perangkat pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika realistik. Bentuk interaksi yang dilakukan dapat berupa negosiasi, penjelasan, pembenaran, setuju, maupun tidak setuju.

Karakteristik selanjutnya adalah *intertwining*, struktur dan konsep matematika saling berkaitan. Pada materi rumus luas dan keliling bangun datar, sifat-sifat bangun datar sudah dipelajari pada materi sebelumnya dapat digunakan lagi pada materi bangun ruang sisi datar. siswa melakukan eksplorasi materi yang sudah di pelajari sebelumnya untuk mendukung terjadinya proses pembelajaran yang lebih bermakna.

Serangkaian aktivitas pembelajaran yang dirancang dan yang telah dilaksanakan tidak terlepas dari tes awal dan tes akhir. Berdasarkan dua tes ini peneliti dapat melihat perbedaan yang signifikan dalam pekerjaan siswa. Tidak semua persis terlihat bahwa kemampuan yang dimiliki setiap siswa

bertambah melalui serangkaian proses kegiatan yang dilakukan. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar dalam pembelajaran ini sudah sesuai atau berdasarkan lima karakteristik PMRI. Karakteristik yang dominan muncul adalah kontribusi siswa dan *interaktivitas*.

Selain itu, setelah dilakukan uji coba siklus 1, peneliti meringkas empat aktivitas menjadi tiga aktivitas untuk mengefektifkan estimasi waktu saat pembelajaran limas. Dimana pada aktivitas keempat, menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan materi limas gabungkan pada aktivitas kedua dan ketiga. Sehingga lintasan belajar yang dihasilkan adalah mengamati video Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) untuk menentukan sifat-sifat bangun ruang sisi datar limas, menemukan konsep luas permukaan limas dengan berbantuan jaring-jaring dari kertas karton, menemukan konsep volume limas, serta menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan limas.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan di atas, pemahaman siswa terkait materi limas dapat didukung oleh lintasan belajar yang telah dirancang. Dari tahap informal ke tahap formal pemahaman siswa dapat dikembangkan. Siswa dapat menemukan kembali konsep limas dari konteks yang telah dikenalkan yaitu MAJT melalui video yang telah diputar oleh guru. Berdasarkan pandangan Hans Freudenthal tentang RME, yaitu "*Mathematics should be connected to the reality*". Belajar limas dengan menggunakan MAJT sebagai konteks yang dikemas dalam bentuk video dan pendekatan PMRI dapat merangsang pemahaman siswa. Hasil penelitian ini senada dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

penggunaan konteks yang tepat dapat memberikan pengaruh positif terhadap pembelajaran yang lebih bermakna, menjadikan siswa lebih semangat, meningkatkan pemahaman konsep dan penyelesaian permasalahan matematika (Nursyahidah et al., 2013; 2020; 2021; Fahrurrozi et al., 2018; Lisnani et al., 2020).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Lintasan belajar materi limas menggunakan konteks masjid agung Jawa Tengah berbantuan video interaktif yang dihasilkan dalam penelitian ini terdiri dari 4 aktivitas, yaitu: mengamati video interaktif Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) untuk menemukan sifat-sifat limas, menemukan konsep luas permukaan limas dengan jaring-jaring kardus, menemukan konsep volume limas dengan bantuan kubus berongga, dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan limas. Serangkaian aktivitas yang dihasilkan tersebut dapat membantu siswa memahami konsep limas dengan lebih mudah dan bermakna serta dapat menjadi inspirasi untuk eksplorasi kearifan lokal lainnya yang sesuai dengan materi tertentu dalam pembelajaran matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

Darwish, A. H. (2014). The abstract thinking levels of the science-education students in gaza universities. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(2), 1–24.

Fahrurrozi, A., Maesaroh, S., Suwanto, I., & Nursyahidah, F. (2018). Developing Learning Trajectory Based Instruction of the Congruence for Ninth Grade Using Central Java Historical

Building. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(2), 78. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i2.6616>

Gravemeijer, K. P. E. (1994a). *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute.

Gravemeijer, K. P. E. (1994b). *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute.

Hamidah, D., Putri, R. I. I., & Somakim, S. (2018). Eksplorasi Pemahaman Siswa pada Materi Perbandingan Senilai Menggunakan Konteks Cerita di SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v1n1.p1-10>

Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Di Smp Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>

Lisnani, Zulkardi, Putri, R. I. I., & Somakim. (2020). Etnomatematika : Pengenalan Bangun Datar Melalui Konteks Museum Negeri Sumatera Selatan Balaputera Dewa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 359–370.

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. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1713>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

- Nadhifa, N., Maimunah, M., & Roza, Y. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 63–76. <https://doi.org/10.25217/numerical.v3i1.477>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Nurhayati, N. (2017). Pengembangan Perangkat Bahan Ajar Pada Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *Fibonacci (Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika)*, 3(2), 121–136.
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Albab, I. U. (2020). Learning reflection through the context of Central Java historical building. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022095>
- Nursyahidah, F., Albab, I. U., & Saputro, B. A. (2021). Learning cylinder through the context of Giant Lapis tradition. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4), 042086. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042086>
- 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. *Mathematics Teaching Research Journal*. 13 (4), 79-98.
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Albab, I. U. (2021). Desain Pembelajaran Kerucut Berkonteks Tradisi Megono Gunung. *Jurnal Elemen*, 7(1), 19–28. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2655>
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal materi bangun ruang sisi datar. *Maju*, 7(1), 98–102.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55, 720–729. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.557>
- Pangestu, P., & Santi, A. U. P. (2016). Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Suasana Pembelajaran yang Menyenangkan pada Pelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 58–71.
- Prasetyo, N. A., Herman, T., & Jupri, A. (2020). Desain Didaktis Berpikir Kreatif Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Geogebra. *Journal on Mathematics Education Research Universitas Pendidikan Indonesia*, 1(1), 42–48.
- Risdiyanti, I., & Indra Prahmana, R. C. (2020). The learning trajectory of number pattern learning using barathayudha war stories and uno stacko. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 157–166. <https://doi.org/10.22342/jme.11.1.10225.157-166>
- Safitri, I. (2017). Pengembangan E-Module Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Flipbook



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.V11I2.4272>

- Maker Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp. *Aksioma*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.26877/aks.v6i2.1397>
- Schwartz, J. E. (2010). *Why Learn Geometry?*, (online). [Http://Www.Education.Com/Reference/Article/Why-Learn-Geometry-Mathematics/](http://Www.Education.Com/Reference/Article/Why-Learn-Geometry-Mathematics/).
- Situmorang G & Zulkardi. (2019). *Kemampuan Generalisasi Pada Materi Persamaan Garis*. 1(1), 64–76.
- Surya, A., Zulkardi, Z., & Somakim, S. (2017). Desain Pembelajaran Statistika Menggunakan Konteks Mal di Kelas V. *Jurnal Elemen*, 3(2), 149. <https://doi.org/10.29408/jel.v3i2.344>
- Triyani, S., Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2012). Supporting student's ability in understanding least common multiple (LCM) concept using storytelling. *Journal on Mathematics Education*, 3(2), 151–164. <https://doi.org/10.22342/jme.3.2.572.151-164>
- Van den Akker, J. (2006). Educational Design Research. *Educational Design Research*. <https://doi.org/10.4324/9780203088364>
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Graha Ilmu.
- Yeni, E. M. (2011). Pemanfaatan Benda-Benda Manipulatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Dan Kemampuan Tilikan Ruang Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Edisi Khusus*, 1, 63–75.
- [http://jurnal.upi.edu/file/7-Ety\\_Mukhlesi\\_Yeni.pdf](http://jurnal.upi.edu/file/7-Ety_Mukhlesi_Yeni.pdf)
- Yulianti, Hartono, Y., & Santoso, B. (2015). Desain Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Penyajian Data Di Kelas IX. *Jurnal Numeracy*, 2(2), 1–10.