

Peranan *Watermelon Juice Cone* dalam Memahami Konsep Matematis Materi Volume Bola dan Kerucut Melalui Pendekatan PMRI

Dewi Hamidah^{1*}, Nabila E. Gunawan², Widayati³, Danis R. Hasanah⁴

^{1,2,3,4} Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Kediri

*e-mail: dewi.hamidah@iainkediri.ac.id

ABSTRAK

Dalam pembelajaran PMRI diperlukan pemahaman matematis siswa. Dengan kata lain siswa mampu memahami konsep materi secara utuh. Akan tetapi tujuan dari pembelajaran matematika sampai saat ini belum bisa terwujud dengan baik, karena masih banyak siswa yang kurang dalam penguasaan konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran *watermelon juice cone* dalam memahami konsep matematis siswa mengenai hubungan volume bola dan kerucut melalui pendekatan PMRI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, dengan pendekatan PMRI. Subjek dalam penelitian ini yaitu pelajar berusia 13-15 tahun, sebanyak 12 siswa. Teknik pengumpulan data diperoleh dengan menggunakan instrumen LKPD dan wawancara. Teknik analisis data menggunakan teori Miles dan Hubberman, yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melalui dua aktivitas pembelajaran, yaitu pembuatan jus semangka dan menentukan hubungan antara buah semangka yang berbentuk bola dengan wadah yang berbentuk kerucut, siswa dapat memahami konsep matematis mengenai hubungan antara volume bola dan kerucut. Konsep matematis tersebut dihasilkan dari penuangan satu buah jus semangka ke dalam 4 wadah yang berbentuk kerucut, sehingga diperoleh hasil yaitu volume bola sama dengan 4 kali volume kerucut.

Kata kunci: *Watermelon Juice Cone*, Volume Bola dan Kerucut, PMRI.

ABSTRACT

In learning PMRI, students need to understand the mathematics. In other words, students can understand the concept of the material as a whole. However, the purpose of learning mathematics until now has not been able to be realized properly, because there are still many students who are lacking in mastering concepts. This study aims to determine the role of watermelon juice cone in understanding students' mathematical concepts regarding the relationship of ball and cone volume through the PMRI approach. The method used in this study is descriptive qualitative, with a PMRI approach. The subjects in this study were students of youth organizations in Blabak Village aged 13-15 years, as many as 12 students. Data collection techniques were obtained using the LKPD instrument and interviews. The data analysis technique uses Miles and Hubberman's theory, which includes data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that by going through two learning activities, namely making watermelon juice, and determining the relationship between watermelons in the form of balls and cone-shaped containers, students can understand mathematical concepts regarding the relationship between the volume of the ball and the cone. The mathematical concept resulted from pouring one watermelon juice into 4 cone-shaped containers. So that the result is obtained, namely the volume of the sphere is equal to 4 times the volume of the cone.

Keywords: *Watermelon Juice Cone, Sphere and Cone Volume, RME.*

PENDAHULUAN

Bola merupakan bangun ruang sisi lengkung yang dibatasi oleh satu bidang lengkung. Bola termasuk dalam bangun ruang tiga dimensi dan memiliki volume yang dapat diukur. Dengan memperhatikan bentuk alas suatu bangun ruang maka dapat ditentukan volumenya (Syahbana 2013) Selanjutnya, Curry & Outhred dalam Feriana dan Putri (2016) mengatakan bahwa untuk mengukur volume bangun ruang, dapat digunakan dua cara yaitu *filling* dan *packing*. Mengisi ruang dengan cairan disebut *filling* sedangkan *packing* menempatkan susunan bangun tiga dimensi secara berulang ke dalam ruang hingga penuh. Kershaw (2014) mengemukakan bahwa ukuran dari banyaknya sesuatu yang dapat memenuhi isi dari sebuah bangun ruang disebut volume. Lebih lanjut, Festus (2013)

menyampaikan bahwa untuk mengetahui volume bola, dapat digunakan tiga bangun ruang yaitu bola, tabung dan kerucut, lalu dilakukan pengisian pada setiap bangun tersebut maka akan diperoleh bahwa volume tabung dikurangi volume kerucut sama dengan volume bola. Terdapat keterkaitan materi bola dengan lainnya seperti perbandingan dan lingkaran, karenanya hal ini sangat penting untuk dipelajari (Widiawati dkk, 2018). Pengembangan pemahaman terhadap materi ini tentunya akan berimplikasi pada pemahaman materi lainnya yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung khususnya bola.

Selanjutnya Irmayanti (2018) mengemukakan bahwa masalah hasil belajar masih rendah, terutama dalam kompetensi dasar bangun ruang sisi lengkung, terdapat pula kendala dalam proses pembelajaran. Selain itu dalam menyampaikan materi volume bola, guru hanya menuliskan rumus kemudian memberikan contoh soal berulang kali dengan tujuan siswa dapat memahami materi dan penyelesaiannya. Namun kenyataannya, dalam proses pembelajaran siswa tidak aktif, tidak banyak siswa yang mau maju ke depan kelas untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, Model pembelajaran seperti ini membuat siswa kurang antusias dalam belajar bahkan ada yang tertidur selama pembelajaran. Sehingga siswa kesulitan dalam memahami materi volume bola. Selanjutnya Gambari dkk (2014) mengatakan siswa dalam mengidentifikasi sebuah bidang ruang, salah satunya bola, mengalami kesulitan khususnya tentang pengukuran pada geometri. Oleh karena itu, aktivitas dalam pembelajaran menjadi penting untuk pemahaman mengenai bangun ruang khususnya bola dan kerucut.

Pemahaman konsep matematis merupakan suatu kemampuan dalam mengaitkan skema-skema tertentu yang sesuai dengan konsep. Menurut Siki dkk (2021), indikator dalam pemahaman konsep diantaranya: (1) mampu seseorang menerjemahkan suatu konsep abstrak ke bentuk simbolik; (2) mampu menginterpretasi symbol, data dan konsep untuk menyelesaikan masalah; (3) mampu menerapkan suatu konsep dalam menyelesaikan masalah serta mampu menarik kesimpulan dari apa yang diselesaikan. Dengan kata lain siswa dikatakan mampu memahami konsep apabila dapat menguasai indikator-indikator tersebut dengan demikian siswa akan mampu memahami materi secara utuh dan dapat menggunakan matematik dalam konteks di luar matematika. Akan tetapi tujuan dari pembelajaran matematika sampai saat ini belum bisa terwujud dengan baik salah satu faktornya adalah masih banyak siswa dalam penguasaan konsep masih berada di tataran yang rendah.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu adanya pemahaman yang baik tentang konsep belajar volume bola agar siswa dapat lebih termotivasi dalam mempelajari dan memahami pengetahuan dasar dan memahami konsep. Pembelajaran ini sejalan dengan metode Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Kegiatan pembelajaran dalam PMRI mengikuti salah satu dari prinsip pengembangan kurikulum 13, yaitu terpusat pada siswa sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Putri (2011) menjelaskan bahwa PMRI adalah salah satu dari pendekatan pembelajaran yang akan mengarahkan siswa untuk memahami konsep matematika dengan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengetahuan terkait kehidupan sebelumnya yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menemukan sendiri konsep tersebut, maka diharapkan pembelajaran siswa menjadi bermakna.

Dalam pembelajaran PMRI selalu diawali dengan adanya konteks yang berguna untuk membangun pengetahuan awal peserta didik pada materi yang akan dipelajari. Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata, tetapi dapat berupa permainan, media, atau situasi lainnya asalkan masuk akal dan memungkinkan untuk divisualisasikan di benak siswa (Wijaya, 2012). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan semangka sebagai replika dari bola yang kemudian isinya akan di ukur menggunakan *watermelon juice cone*. Adapun *watermelon juice cone* merupakan media berbentuk kerucut yang berisi jus semangka dari buah semangka yang berbentuk bola, kemudian diukur volumenya. Dimana jari-jari dan tinggi kerucut sama dengan jari-jari isi buah semangka. Dalam pembelajaran, peneliti memberikan alternatif permasalahan mengenai konsep volume bola dengan melakukan pendesainan lintasan belajar berupa media *watermelon juice cone* untuk mengukur volume bola dari buah semangka yang dikaitkan dengan konsep-konsep volume kerucut menggunakan pendekatan PMRI.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran penggunaan media *watermelon juice cone* dalam membantu siswa memahami konsep hubungan volume bola dan volume kerucut. Pada artikel ini akan dibahas tentang "Peranan *Watermelon Juice Cone* Dalam Memahami Konsep Matematis Materi Volume Bola dan Kerucut Melalui Pendekatan PMRI".

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan PMRI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep matematis siswa terhadap materi volume bola dan volume kerucut serta untuk mengetahui hubungan antara volume bola dengan volume kerucut. Penelitian ini dilaksanakan di rumah peneliti, di Kecamatan Kandat, Kabupaten Kediri. Subjek dalam penelitian ini yaitu pelajar organisasi pemuda di Desa Blabak yang berusia 13-15 tahun yaitu siswa yang sedang belajar pada jenjang Sekolah Menengah Pertama, sebanyak 12 siswa yang terdiri dari 6 laki-laki dan 6 perempuan. Kemudian, dari 12 siswa tersebut dibagi menjadi 3 kelompok.

Pada teknik pengumpulan data peneliti menggunakan instrumen tes dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan wawancara. Tes dalam LKPD diberikan kepada siswa, kemudian hasil dari tes tersebut dianalisis peneliti untuk diketahui konsep berpikir matematis siswa mengenai hubungan volume bola dan kerucut dengan menggunakan media *watermelon juice cone*. Sedangkan wawancara dilakukan peneliti dengan siswa untuk mengetahui hubungan antara volume bola dan kerucut.

Sesuai dengan penelitian kualitatif dan sumber data yang digunakan, instrumen pengambilan data yang digunakan peneliti meliputi LKPD dan wawancara. Kemudian, dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data Miles dan Hubberman (2014), yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan mengolah data dengan cara menggolongkan data-data yang sudah diperoleh dari hasil LKPD dan wawancara.

Pada proses penyajian data, sebuah data dibuat dengan bentuk uraian kata, diagram dan lain sebagainya sehingga dalam penelitian ini menggunakan bentuk teks yang bersifat narasi. Selanjutnya pada tahapan menarik kesimpulan yaitu membandingkan kesesuaian antara data yang diberikan oleh pemberi data atau subjek dengan konsep pendekatan PMRI dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian menggunakan instrumen berupa LKPD dengan pendekatan PMRI, meliputi dua permasalahan yang dapat diselesaikan melalui dua aktivitas pembelajaran. Pada aktivitas 1, siswa diminta untuk membuat jus semangka, dengan tujuan untuk mengetahui berapa kali penuangan jus semangka ke dalam wadah yang berbentuk kerucut. Kemudian, pada aktivitas 2, siswa diminta untuk menentukan hubungan bentuk buah semangka dengan wadah yang berbentuk kerucut. Hal ini bertujuan untuk membuktikan volume bola sama dengan 4 kali volume kerucut.

Langkah awal dalam kegiatan penelitian ini yaitu subjek penelitian dibagi menjadi tiga kelompok. Kemudian, masing-masing kelompok diberikan LKPD dan buah semangka dengan jumlah yang berbeda. Kelompok 1 diberikan setengah buah semangka, kelompok 2 diberikan 1 buah semangka, dan kelompok 3 diberikan 2 buah semangka seperti pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Pembagian Semangka

Pada aktivitas pembelajaran 1, siswa diminta untuk membuat wadah yang berbentuk kerucut yang terbuat dari kertas anti air. Syarat pembuatan kerucutnya yaitu ukuran diameter dan tinggi kerucut harus sama dengan ukuran diameter buah semangka. Jadi, sebelum membuat kerucut harus mengukur terlebih dahulu diameter buah semangka menggunakan penggaris seperti yang terlihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Mengukur Diameter Buah Semangka

Dalam pembuatan wadah berbentuk kerucut, setiap kelompok membuatnya dengan cara yang berbeda-beda. Kelompok 1, membuat kerucut dengan menggunakan setengah lingkaran. Dimana panjang tali busur sepanjang 2 kali panjang diameter buah semangka dan tinggi sama dengan jari-jari buah semangka. Berikut transkrip percakapan antara peneliti dengan kelompok 1.

- Peneliti* : "bagaimana untuk kelompok 1?, Sudah bisa dalam membuat kerucut ?".
Adit : "sudah bu, ini sudah jadi (sambil menunjukkan hasil kerucut yang telah dibuat)".
Peneliti : "(dengan mengacungkan jempol)... Sip Oke kelompok 1 tadi cara pembuatannya bagaimana?".
Nadia : "tadi kami membuat setengah lingkaran terlebih dahulu bu, dengan mengukur panjang tali busur sepanjang 2 kali panjang diameter buah semangka dan tinggi sesuai dengan jari-jari buah semangka".
Adit : "iya bu..setelah itu langsung dilengkungkan seperti bentuk kerucut".
Peneliti : "baik, sudah bagus ya untuk kelompok 1"

Pada kelompok 2, membuat kerucut dengan melingkarkan kertas pada salah satu ujungnya sehingga langsung membentuk bangun kerucut. Berikut transkrip percakapan antara peneliti dengan kelompok 2.

- Peneliti* : "untuk kelompok 2, sepertinya sudah jadi kerucutnya?".
Rial : "iya bu sudah jadi, kami sudah menyelesaikan 4 kerucut".
Peneliti : "ini bagaimana tadi langkah – langkah pembuatannya?".
Safira : "he..he..he.. (sebagian kelompok 2 dengan tersenyum), tadi dibuat dengan cara langsung dilengkungkan kertas membentuk kerucut".
Peneliti : "loh kok bisa, terus bagaimana cara mengukur diameter kerucutnya?".
Niha : "dengan cara menggantung bagian atas kerucut yang membentuk lingkaran sesuai dengan diameter yang telah diukur dalam lingkaran tersebut". (menunjukkan bagaimana cara mengukur diameter kerucut)".
Peneliti : "oke,, good kelompok 2 silakan dilanjut".

Sedangkan kelompok 3, membuat kerucut dengan menggambar jaring-jaring kerucut tanpa alas yang disesuaikan dengan jari-jari buah semangka yang telah diukur. Berikut transkrip percakapan antara peneliti dengan kelompok 3.

- Peneliti* : "halo kelompok 3, sudah selesai membuat kerucutnya? Ini sepertinya sedang membuat jaring-jaring kerucut tanpa alas".
Kia : "halo bu, iya bu kami sedang membuat jaring-jaring kerucut".
Peneliti : "wah .. bagus sekali sudah mengerti pembuatan jaring-jaring kerucut tanpa alas".
Ana : "iya bu terima kasih".
Peneliti : "oke kelompok 3 apakah masih ada kesulitan yang lain?".
Bagus : "belum ada bu".
Peneliti : "iya,,, saya ke depan dulu ya..".
keseluruhan: "baik bu".

Setelah pembuatan kerucut selesai, setiap kelompok diminta untuk praktik membuat jus semangka secara bergantian, dimulai dari kelompok 1, 2, dan 3. Jadi, jika salah satu kelompok praktik ke depan, kelompok yang lain memperhatikan dan mengamati hasil praktek yang dilakukan oleh kelompok lain. Berikut transkrip percakapan antara peneliti dengan siswa.

- Peneliti* : "baik, untuk kelompok 1, kelompok 2 dan kelompok 3, apakah sudah selesai untuk pembuatan kerucutnya?".
- Siswa* : "sudah bu,,,".
- Peneliti* : "oke, setelah ini kita lanjut pada kegiatan 1 yaitu pembuatan jus semangka. Apakah setiap kelompok sudah mendapat bagian semangka masing-masing?".
- Siswa* : "sudah bu".
- Peneliti* : "apakah sudah benar untuk kelompok 1 mendapat setengah semangka?".
- Kelompok 1* : "iya, bu sudah benar".
- Peneliti* : "kelompok 2, mendapat 1 semangka?".
- Kelompok 2* : "sudah benar bu".
- Peneliti* : "kelompok 3?".
- Kelompok 3* : "2 semangka bu".
- Peneliti* : "baik, untuk pembuatan jus semangkanya silakan bagian daging semangka diambil, kemudian diblender. Perlu diingat jangan di campur dengan air maupun gula. Jadi, nanti kita akan mendapatkan jus semangka asli tanpa campuran, silakan dimulai pembuatannya secara bergantian, jika tidak ada yang ditanyakan lagi". Dimulai dari kelompok 1, lalu kelompok 2, setelah itu kelompok 3.
- Siswa* : "baik bu".

Dalam praktik membuat jus, setiap kelompok terlebih dahulu memotong buah semangka, kemudian mengupas kulit semangka sehingga hanya dagingnya yang digunakan. Jika sudah dikupas, lalu buah semangka dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam blender. Dalam pembuatan jus semangka ini, tidak ditambahkan air dan gula, karena dapat menambah volume pada buah semangka. Setelah diblender, langkah selanjutnya yaitu menuangkan jus semangka ke dalam wadah yang berbentuk kerucut.

Pada **Gambar 3** dapat dilihat bahwa hasil penuangan dari masing-masing kelompok berbeda-beda, karena jumlah buah semangka yang dibuat jus juga berbeda. Kelompok 1 menghasilkan jus semangka yang ketika dituangkan ke dalam wadah yang berbentuk kerucut akan habis dengan 2 kali penuangan. Kemudian, dari kelompok 2 menghasilkan jus semangka yang ketika dituangkan ke dalam wadah yang berbentuk kerucut akan habis dengan 4 kali penuangan. Sedangkan kelompok 3 menghasilkan jus semangka yang ketika dituangkan ke dalam wadah yang berbentuk kerucut akan habis dengan 8 kali penuangan. Berikut transkrip percakapan antara peneliti dengan semua kelompok.

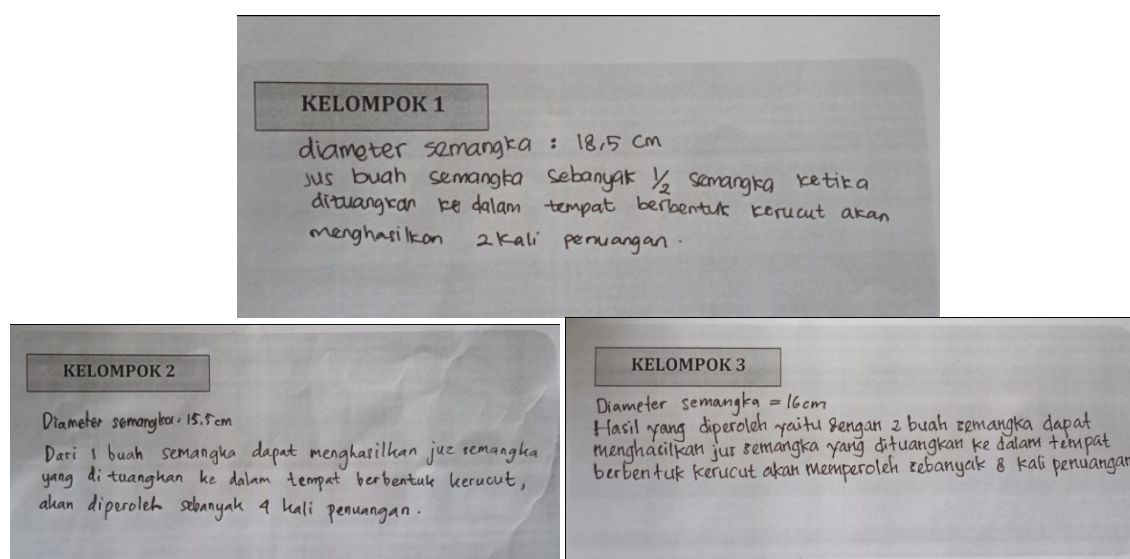
- Peneliti* : "baik anak – anak, apakah sudah dituangkan jus semangkanya ke dalam wadah kerucut?".
- Siswa* : "sudah bu".
- Peneliti* : "kelompok 1 silakan di ceritakan apa yang telah dilakukan".
- Safana* : "baik bu, saya perwakilan dari kelompok 1 akan menceritakan hasil pembuatan dan penuangan jus semangka, tadi kelompok 1 kebagian setengah semangka setelah dibuat jus kemudian dituangkan ke dalam wadah ternyata kelompok 1 mendapatkan 2 wadah kerucut yang terisi penuh oleh jus semangka. Cukup sekian dari hasil percobaan kelompok 1, terima kasih".
- Peneliti* : "bagus, kita beri tepuk tangan untuk kelompok 1. Selanjutnya kelompok 2 silakan siapa yang mau mewakili?".
- Ni'am* : "saya bu, nama saya ni'am perwakilan kelompok 2, untuk kelompok 2 mendapatkan 1 buah semangka yang kemudian dibuat jus, setelah jusnya jadi dituang ke dalam wadah kerucut. Dari jus tadi ternyata kita mendapatkan 4 wadah kerucut yang terisi dengan jus semangka. Terima kasih".
- Peneliti* : "beri tepuk tangan untuk kelompok 2, oke dilanjutkan oleh kelompok 3 ya..".

Wenfi : "baik bu, saya wemfi saya akan menjelaskan hasil dari kelompok 3 sama seperti kelompok lain bedanya jus yang kami hasilkan lebih banyak karena menggunakan 2 semangka. Setelah membuat jus semangka akan dituang ke dalam wadah kerucut, dan menghasilkan 8 wadah kerucut yang penuh dengan jus semangka. Jadi kesimpulannya jus semangka dari 2 buah semangka akan memenuhi 8 wadah kerucut. Terima kasih cukup sekian dari kelompok 3".



Gambar 3. Hasil Penuangan Jus Semangka ke Cone

Setelah kegiatan praktik selesai, siswa diminta untuk kembali ke tempat kelompoknya masing-masing untuk mendiskusikan hasil praktik yang telah dilakukan. Kemudian, perwakilan kelompok menulis hasil diskusi dalam LKPD yang telah diberikan. Dari hasil tersebut terlihat jawaban tiap kelompok berbeda-beda seperti pada **Gambar 4**, hal ini dikarenakan ukuran buah semangka yang diberikan tidak sama. Namun semua kelompok menghasilkan kesimpulan perbandingan yang sama yaitu jus yang diperoleh dari satu buah semangka dapat dituang ke dalam empat wadah kerucut.



Gambar 4. Hasil Diskusi Kelompok

Pada aktivitas pembelajaran 2, siswa diminta untuk menentukan hubungan antara bentuk buah semangka dengan wadah yang berbentuk kerucut. Tujuannya yaitu untuk membuktikan volume bola sama dengan 4 kali volume kerucut. Dalam kegiatan ini, setiap siswa diminta untuk mengingat hasil praktik yang dilakukan pada semua kelompok dan mengamati bentuk buah semangka dan wadah yang berbentuk kerucut. Setelah mengamati, siswa diminta untuk menyimpulkan hubungan antara bentuk buah semangka dengan wadah yang berbentuk kerucut, serta mengaitkannya ke dalam rumus kedua bentuk bangun ruang tersebut, berdasarkan pemahaman yang sudah diketahui. Jika diameter dan jari-jari dari buah semangka sama dengan diameter dan jari-jari wadah yang berbentuk kerucut, serta diameter dari buah semangka sama dengan tinggi wadah yang berbentuk kerucut.

Kemudian, ketika siswa sudah mengetahui hasilnya, siswa diminta untuk menuliskan hasil jawabannya dalam LKPD. Dapat diketahui bahwa hubungan bentuk buah semangka dengan wadah berbentuk kerucut yaitu bentuk buah semangka adalah bola, sedangkan bentuk wadah adalah kerucut.

Kemudian, berdasarkan hasil aktivitas 1, pada penuangan jus semangka dengan menggunakan setengah buah semangka, akan habis dengan 2 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut. Sedangkan dengan 1 buah semangka, akan habis dengan 4 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut, dan dengan 2 buah semangka, akan habis dengan 8 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut.

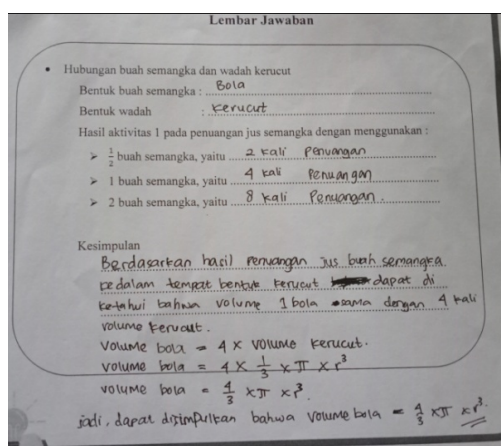
Pada akhir sesi diskusi, siswa diminta menarik kesimpulan terkait hubungan volume bola dan kerucut. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 5**, siswa dapat menyimpulkan bahwa berdasarkan hasil penuangan buah semangka yang berbentuk bola ke dalam wadah yang berbentuk kerucut, menunjukkan bahwa volume setengah bola sama dengan 2 kali volume kerucut, volume 1 bola sama dengan 4 kali volume kerucut, dan volume 2 bola sama dengan 8 kali volume kerucut. Diketahui volume kerucut $= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$, dengan alas berbentuk lingkaran. Jika luas lingkaran yaitu $\pi \times r^2$ dan tinggi kerucut sama dengan r lingkaran. Diperoleh rumus volume kerucut $= \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times r$ atau $= \frac{1}{3} \times \pi \times r^3$. Berdasarkan hasil aktivitas pembelajaran di atas, bahwa jika volume bola sama dengan 4 kali volume kerucut, maka rumus volume bola yaitu:

$$\text{Volume bola} = 4 \times \text{Volume kerucut}$$

$$\text{Volume bola} = 4 \times \frac{1}{3} \times \pi \times r^3$$

$$\text{Volume bola} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rumus *volume bola* $= \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$. ■



Gambar 5. Hasil Salah Satu Jawaban Siswa

Pembahasan

Pada proses matematisasi horizontal, diawali dengan konteks kehidupan sehari-hari, yaitu pembuatan jus semangka. Pada aktivitas 1, yaitu guru membagi siswa 1 kelas menjadi 3 kelompok. Setiap kelompok diberi buah semangka dengan jumlah yang berbeda. Kelompok 1 diberi setengah buah semangka, kelompok 2 diberi 1 buah semangka, dan kelompok 3 diberi 2 buah semangka. Selain itu, setiap kelompok juga diminta untuk membuat wadah yang berbentuk kerucut dari kertas anti air, dengan ukuran diameter dan tinggi wadah tersebut sama dengan ukuran diameter buah semangka. Kemudian, setiap kelompok membuat jus semangka, dengan cara memasukkan buah semangka ke dalam blender (tanpa diberi air dan gula).

Dilanjutkan dengan proses matematisasi vertikal, ketika jus semangka sudah jadi, selanjutnya akan dituangkan ke dalam wadah yang berbentuk kerucut, yang sebelumnya sudah disiapkan oleh setiap kelompok. Berdasarkan hasil penelitian di atas pada aktivitas 1, bahwa jus semangka dengan menggunakan setengah buah semangka, akan habis dengan 2 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut. Kemudian dengan 1 buah semangka, akan habis dengan 4 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut, dan dengan 2 buah semangka, akan habis dengan 8 kali penuangan pada wadah yang berbentuk kerucut.

Selanjutnya pada aktivitas 2, yaitu menentukan hubungan antara buah semangka yang berbentuk bola dengan wadah yang berbentuk kerucut. Dalam hal ini siswa dapat menemukan konsep matematis mengenai hubungan antara volume bola dalam buah semangka dengan kerucut, yang menunjukkan bahwa volume bola sama dengan 4 kali volume kerucut. Sehingga siswa dapat tertarik dan termotivasi dalam mempelajari volume bola dan kerucut berdasarkan konsep matematis hasil percobaan yang telah dilakukan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Juwita, dkk, 2015) yang menunjukkan bahwa dengan menggunakan buah semangka dapat memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap tumbuhnya motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar volume bola dan kerucut. Melalui langkah-langkah pembelajaran PMRI yang telah dilakukan dengan menggunakan media semangka hingga siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bola dan volume kerucut, telah membantu meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep volume dan sehingga proses pembelajaran yang dilakukan menjadi bermakna. Sedangkan pemahaman siswa tentang konsep volume bola dan kerucut dapat berkembang dari tahap informal menjadi formal. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian (Arrafi, A & Masniladevi, 2020) bahwa dalam pembelajaran PMRI materi besar sudut juga dapat membantu menemukan konsep pembelajaran dari tahap informal ke tahap formal.

Selain itu, juga terdapat hasil penelitian (Widiawati dkk, 2019) yang menunjukkan bahwa penggunaan kuaci berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep volume bola. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran yang dilakukan dihubungkan dengan materi yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Lintasan belajar siswa pada materi volume bola menggunakan kuaci diukur dengan bangun berbentuk kerucut untuk membantu siswa dalam memahami konsep volume bola sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Pendekatan matematika realistik mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional (Yulianty, 2019). Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI sangat diperlukan untuk membantu pemahaman konsep matematis siswa dalam mempelajari suatu materi, khususnya pada materi volume bola dan kerucut.

KESIMPULAN

Pada aktivitas pembelajaran dengan pendekatan PMRI yang terdapat dalam LKPD, yaitu menggunakan media *watermelon juice cone* menunjukkan bahwa siswa dapat memahami konsep matematis mengenai hubungan antara volume bola dan volume kerucut. Hal ini dilakukan melalui dua aktivitas pembelajaran, yaitu pembuatan jus semangka dan menentukan hubungan antara buah semangka yang berbentuk bola dengan wadah yang berbentuk kerucut. Dalam pembelajaran tersebut menggunakan pendekatan PMRI, dimana pembelajaran yang dilakukan siswa bertujuan untuk memahami konsep matematika dengan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengetahuan terkait kehidupan sehari-hari.

Penggunaan konteks pemahaman konsep hubungan volume bola dan kerucut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketertarikan dan menjaga motivasi belajar siswa. Secara matematis, penggunaan konteks ini dapat membantu siswa untuk menemukan kembali (*reinvent*) dan memahami konsep dasar tentang volume bola. Kemudian, lintasan belajar yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah lintasan-lintasan belajar yang dilalui siswa melalui media *watermelon juice cone* untuk menentukan konsep hubungan volume bola dengan volume kerucut, sehingga proses pembelajaran tersebut menjadi bermakna.

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan PMRI sebaiknya di setiap akhir aktivitas pembelajaran terdapat *feedback*, agar siswa dapat memahami setiap aktivitas pembelajaran secara mendalam. Selain itu, dalam pembuatan LKPD sebaiknya diberikan petunjuk kegiatan pembelajaran yang dapat mengarahkan siswa ke dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrafi, A & Masniladevi. (2020) Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika di SD. *Journal of Basic Education Studies*, 3(2), 750-774. Diambil dari <https://ejournalunsam.id/index.php/jbes/article/view/2912>.

- Feriana, O., & Putri, R. I. I. (2016). Desain pembelajaran volume kubus dan balok menggunakan filling dan packing di kelas V. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 46(2), 149-163.
- Festus, A. B. (2013). Activity-based learning strategies in the mathematics classrooms. *Journal of Education and Practice*, 4(13), 8-14. Diambil dari <https://core.ac.uk/download/pdf/234634479.pdf>.
- Gambari, I. A., Ezenwa, V. I. dan Anyanwu, R. C. (2014). Comparative Effects of Two Modes of Computer-Assisted Instructional Package on Solid Geometry Achievement. *Contemporary Educational Technology*: 5(2), 110-120.
- Irmayanti, L. W. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Pada Siswa Kelas Ix E Smp Negeri 1 Margasari Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Dialektika Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(1), 47-59. Diambil dari <http://journal.peradaban.ac.id/index.php/jdpmat/article/view/282>
- Juwita, H., Putri, R. I. I., & Somakim, S. (2015). Peranan Buah Semangka dalam Pembelajaran Volume Bola. *Jurnal Elemen*, 1(2), 130. <https://doi.org/10.29408/jel.v1i2.145>.
- Kershaw, J. (2014). *CK-12 Middle School Math-Grade 8 Concept Collection*. FlexBook.
- Miles, Matthew B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data Analysis "a methods sourcebook*. United States of Amerika: SAGE Publications.
- Putri, R. I. I. (2011, July). Improving mathematics comunication ability of students in grade 2 through PMRI approach. In *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education. Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University*. Diambil dari <https://eprints.uny.ac.id/1371/1/P%20-%2054.pdf>
- Syabhana, A. (2013). Alternatif Pemahaman Konsep Umum Volume Suatu Bangun Ruang. *Program Studi Pendidikan Matematika: Universitas PGRI Palembang*, 3(02), 1-7. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v5i01.2662>.
- Siki, D., Djong, K., & Jagom, Y. (2021). Profil Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Leibniz: Jurnal Matematika*, 1(1), 36-43. <https://ejournal.unisap.ac.id/index.php/leibniz/article/view/55>.
- Widiawati, Indrayanti, H., & Siswanto, H. (2019). Penggunaan Kuaci pada Pembelajaran Volume Bola di Kelas. *Jurnal Pendidikan Matematika : Judika Education*, 2(1), 66-72. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.759>
- Widiawati, W., Rahayu, C., & Widyaningrum, I. (2018). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Pada Materi Luas Permukaan dan Volume Bola di Kelas IX. *Jurnal Akrab Juara*, 3(3), 93-101. Diambil dari : <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/276>
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yulianty, N. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika Rafflesia*, 4(1), 60-65. Diambil dari: <https://ejournal.unib.ac.id/jpmr/article/view/7530/3745>