

KESULITAN PESERTA DIDIK DAN FAKTOR-FAKTOR PADA MATERI KELILING DAN LUAS LINGKARAN

Naufal Luqman*, Dedi Muhtadi, Sukirwan

Universitas Siliwangi

*dedimuhtadi@unsil.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesulitan peserta didik serta faktor-faktor penyebabnya dalam memahami materi keliling dan luas lingkaran. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian 30 peserta didik kelas VIII di Sekolah Menengah Pertama di Kota Tasikmalaya. Teknik pengumpulan data meliputi tes diagnostik dan wawancara mendalam, dengan instrumen penelitian berupa tes tertulis dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran, menerapkan rumus-rumus lingkaran, dan melakukan perhitungan yang melibatkan pi (π). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, faktor utama penyebab kesulitan tersebut adalah metode pengajaran yang kurang efektif, minimnya penggunaan alat bantu visual dan manipulatif, serta kurangnya pembelajaran kontekstual dan latihan aplikatif. Diskusi penelitian menyoroti pentingnya pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Penggunaan alat bantu visual dan manipulatif, seperti perangkat lunak interaktif, terbukti dapat membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep keliling dan luas lingkaran dengan lebih baik. Implikasi dari penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan metode pengajaran berbasis masalah dan kolaboratif, serta alat bantu visual dan manipulatif, untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep keliling dan luas lingkaran.

Kata kunci : Keliling dan luas lingkaran, Kesulitan belajar matematika, Pembelajaran interaktif dan kontekstual.

ABSTRACT

The purpose of this research is to identify and analyze the difficulties students face and the factors contributing to their understanding of the circumference and area of circles. The research method used is descriptive qualitative, with the subjects being 30 eighth-grade students at a junior high school in Tasikmalaya City. Data collection techniques include diagnostic tests and in-depth interviews, utilizing written tests and interview guidelines as research instruments. The results indicate that students experience difficulties in understanding the basic concepts of circles, applying circle-related formulas, and performing calculations involving pi (π). Based on interviews and observations, the main factors causing these difficulties are ineffective teaching methods, minimal use of visual and manipulative aids, and a lack of contextual learning and practical exercises. The research discussion highlights the importance of a more interactive and contextual learning approach. The use of visual and manipulative aids, such as interactive software, has proven to help students visualize and understand the concepts of circumference and area of circles better. The implications of this study emphasize the necessity of using problem-based and collaborative teaching methods, along with visual and manipulative aids, to enhance students' understanding of the concepts of circumference and area of circles.

Keywords : Circumference and area of circles, Mathematical learning difficulties, Interactive and contextual learning.

PENDAHULUAN

Keliling dan luas lingkaran merupakan bagian penting dari kurikulum matematika pada jenjang sekolah menengah pertama, karena konsep-konsep ini tidak hanya menjadi dasar bagi banyak topik lanjutan dalam matematika, tetapi juga memiliki aplikasi praktis dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran, peserta didik dilatih untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran (Istimuryani *et al.*, 2023). Namun, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep tersebut, yang menghambat mereka dalam mempelajari materi matematika yang lebih kompleks di tingkat yang lebih tinggi. Salah satu kesulitan utama yang dialami siswa adalah memahami hubungan antara jari-jari, diameter, dan keliling lingkaran (Muharrom & Kadarisma, 2022). Selain itu, siswa sering kesulitan dalam menggunakan rumus π dengan benar dalam perhitungan keliling dan luas lingkaran, yang menunjukkan kurangnya pemahaman mendalam tentang nilai dan penggunaan π (Rosita *et al.*, 2020). Kesulitan lainnya adalah mengaplikasikan konsep-konsep lingkaran dalam situasi masalah nyata, yang sering kali membutuhkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih tinggi dan penerapan konsep secara kontekstual (Pratiwi *et al.*, 2021).

Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa salah satu penyebab utama kesulitan dalam memahami konsep keliling dan luas lingkaran adalah kurangnya penekanan pada pemahaman konseptual dalam pengajaran. Siswa sering kali diajarkan untuk menghafal rumus tanpa memahami asal-usul dan makna dari rumus tersebut, yang mengakibatkan

kesulitan dalam penerapannya pada situasi nyata (Hoong *et al.*, 2021). Menghafal rumus tanpa pemahaman yang benar hanya menghasilkan pengetahuan yang dangkal, yang tidak dapat diterapkan secara efektif dalam penyelesaian masalah praktis (Adams & Williams, 2024). Misalnya, siswa yang tidak memahami bahwa keliling lingkaran adalah panjang keliling dari batas lingkaran dan bagaimana rumus diperoleh, cenderung mengalami kesulitan saat mencoba menghitung keliling ketika hanya diberikan diameter atau ketika menghadapi masalah yang lebih kompleks (Ernawati *et al.*, 2023). Selain itu, penelitian oleh Arismika *et al.* (2021) menemukan bahwa siswa yang hanya menghafal rumus lebih cenderung membuat kesalahan dalam perhitungan ketika variabel yang diberikan tidak sesuai dengan contoh yang biasa mereka pelajari. Lebih lanjut, studi oleh Green & Patel (2023) menegaskan bahwa pemahaman konseptual yang kuat memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah yang melibatkan keliling dan luas lingkaran dengan lebih efektif, terutama dalam situasi yang membutuhkan penerapan konsep secara kreatif dan fleksibel.

Kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami dan menerapkan konsep keliling dan luas lingkaran melibatkan berbagai aspek yang belum sepenuhnya diteliti. Salah satu kesulitan yang signifikan adalah pemahaman hubungan antara jari-jari, diameter, dan konstanta π (pi) (Ernawati *et al.*, 2019). Meskipun banyak penelitian telah mencatat kesulitan siswa dalam menggunakan π , penelitian mendetail mengenai bagaimana peserta didik memahami hubungan antara jari-jari, diameter, dan π (pi) dalam konteks rumus keliling dan luas masih kurang. Selain itu, siswa sering mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep ini

dalam soal cerita atau situasi dunia nyata yang kompleks (Setiani, 2024). Sementara penelitian sebelumnya cenderung fokus pada masalah hitungan langsung, ada kebutuhan untuk menyelidiki lebih lanjut bagaimana siswa memahami dan memecahkan masalah yang melibatkan aplikasi praktis dari keliling dan luas lingkaran dalam berbagai konteks (Brown & Lee, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal keliling dan luas lingkaran. Permasalahan pada penelitian ini sangat penting karena hasilnya dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang sumber-sumber kesulitan yang dialami siswa khususnya pada topik keliling dan luas lingkaran. Menurut penelitian oleh Li *et al.* (2022) menemukan bahwa kurangnya pemahaman mendalam tentang cara menurunkan rumus luas lingkaran menyebabkan kesulitan dalam penerapan rumus tersebut pada pemecahan masalah matematis. Penelitian oleh (Motseki & Jojo, 2023) menunjukkan bahwa visualisasi yang kurang efektif dalam pengajaran geometri lingkaran menjadi faktor utama yang menghambat pemahaman siswa. Lebih lanjut, Susuoroka *et al.* (2022) menekankan bahwa metode pengajaran tradisional yang minim aktivitas visual dan praktis tidak cukup membantu siswa dalam memahami dan mengingat rumus-rumus yang berkaitan dengan lingkaran. Oleh karena itu, identifikasi kesulitan ini akan membantu para pendidik untuk memahami hambatan-hambatan yang dialami siswa, sehingga dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Penelitian ini juga mengeksplorasi faktor-faktor yang menjadi penyebab kesulitan peserta didik dalam memahami materi keliling dan luas lingkaran. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Rejeki & Putri (2018) menegaskan pentingnya pemahaman konsep dasar seperti keliling dan luas lingkaran dalam konteks pembelajaran matematika. Temuan dari penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi kesulitan yang umum dialami oleh siswa, tetapi juga menggali lebih dalam faktor-faktor yang berkontribusi pada kesulitan tersebut. Menurut penelitian Mirfani & Setiawan (2023), para pendidik perlu memahami faktor-faktor yang memengaruhi pemahaman siswa agar dapat mengatasi kesulitan belajar dalam matematika. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam membuka wawasan baru dan memberikan arahan praktis untuk perbaikan pembelajaran matematika yang lebih efektif. Hasilnya diharapkan dapat memperkaya pemahaman tentang bagaimana pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep keliling dan luas lingkaran pada tingkat pendidikan menengah pertama, serta meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara signifikan (Etyarisky & Marsigit, 2022).

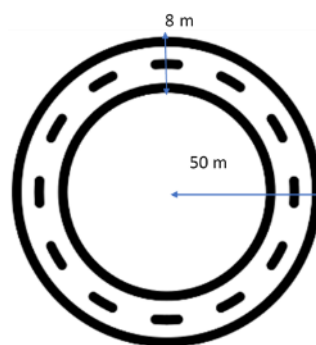
METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang mendalam tentang kesulitan yang dihadapi siswa. Penelitian ini melibatkan 30 siswa kelas VIII di salah satu SMP di kota Tasikmalaya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes tertulis untuk mengidentifikasi kesulitan siswa, serta pedoman wawancara untuk menggali lebih dalam faktor kesulitan yang

dialami siswa. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola kesulitan yang muncul dari data yang dikumpulkan. Analisis tematik memungkinkan peneliti untuk mengorganisasi dan menginterpretasikan data secara sistematis sehingga dapat menghasilkan temuan yang relevan dan bermakna. Dengan menggunakan metode penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang komprehensif tentang kesulitan siswa dalam memahami materi lingkaran serta faktor-faktor yang menyebabkannya. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kombinasi teknik pengumpulan data seperti tes tertulis dan wawancara dapat memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai kesulitan siswa dalam matematika (Marfuah et al., 2023). Selain itu, penggunaan analisis tematik telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan memahami pola-pola yang kompleks dalam data pendidikan (Green & White, 2023). Berikut 3 soal evaluasi yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

1. Dina adalah seorang penjelajah kota yang gemar berjalan kaki. Hari ini, Dina memutuskan untuk berjalan mengelilingi sebuah taman berbentuk lingkaran. Jika Dina berencana untuk berjalan mengelilingi taman tersebut selama 3 putaran penuh, berapa total jarak yang akan ia tempuh jika diketahui jari-jari taman adalah 150 meter?
2. Suatu lintasan balapan yang berbentuk lingkaran di suatu daerah, akan digunakan untuk turnamen balap sepeda. Akan tetapi untuk melaksanakan itu, masyarakat dihimbau untuk membuat pagar pembatas pada sisi-sisi lintasan balap, dengan pagar yang memiliki panjang 2 meter. Jika radius lintasan balapan adalah 50 m dan lebar jalan

8 m, berapa banyak pembatas jalan yang diperlukan untuk memagari lintasan balap tersebut?



Gambar 1. Ilustrasi lintasan balap

3. Perusahaan Pizzamilenia menjual dua jenis pizza yaitu Pizza A dan Pizza B dengan ketebalan yang sama namun memiliki ukuran dan harga berbeda. Untuk Pizza A memiliki ukuran yang lebih kecil, diameter Pizza A dibuat dengan ukuran 30 cm dan dijual dengan harga Rp 30.000,00. Sementara Pizza B adalah jenis pizza jumbo dengan ukuran diameternya 40 cm dan dijual kepada konsumen dengan harga Rp 40.000,00. Jenis pizza manakah yang harus anda beli agar tetap hemat? Tunjukkan perhitungan dan beri alasan?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diidentifikasi beberapa kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal terkait keliling dan luas lingkaran, serta faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan tersebut. Untuk memperkuat data yang diperoleh, penelitian ini juga dilengkapi dengan hasil wawancara mendalam dengan peserta didik. Peneliti menemukan tiga kesulitan utama yang dialami peserta didik saat menyelesaikan permasalahan tentang keliling dan luas lingkaran, sebagaimana disajikan dalam Tabel 1

Tabel 1. *Tipe Kesulitan Peserta Didik*

No	Tipe Kesulitan	Subjek
1.	Kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran	S2, S5, S10, S15, S19
2.	Kesulitan dalam menerapkan rumus-rumus lingkaran	S1, S6, S7, S13, S20, S21, S25, S28
3.	Kesulitan dalam perhitungan yang melibatkan pi (π)	S3, S9

Soal Nomor 1

Soal nomor 1 dirancang untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik tentang konsep menghitung keliling area berbentuk lingkaran. Beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam soal evaluasi nomor 1 mengenai keliling lingkaran. Berdasarkan analisis data, kemampuan peserta didik yang kurang menyebabkan mereka tidak dapat menentukan jarak tempuh suatu area berbentuk lingkaran. Hal ini mengakibatkan kesulitan kedua, yaitu peserta didik kesulitan dalam menerapkan rumus-rumus lingkaran. Terdapat satu kesulitan utama dan dua kemungkinan alasan mengapa kesulitan tersebut terjadi, yang dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Kesulitan dalam menerapkan rumus-rumus lingkaran*

Kesulitan	Dugaan penyebab kesulitan
Kesulitan dalam menerapkan rumus-rumus lingkaran	Tidak tahu rumus secara hafalan dan tidak mengerti bagaimana atau mengapa rumus tersebut bekerja. Tidak membaca soal dengan teliti sehingga tidak dapat memahami konteks soal yang diajukan yang berakibat tidak dapat menentukan rumus yang tepat untuk digunakan

Salah satu jawaban siswa yang menjadi subjek terhadap soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Handwritten student work showing calculations for the area of a circle. The student starts with $L = \pi r^2$, then calculates $r = \frac{d}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$. They then calculate $L = \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 15 \times 15 = 1580 \text{ cm}^2$. There is a correction below where they use $d = \frac{40}{2} = 20$ and calculate $L = \frac{22}{7} \times 20 \times 20$.

Gambar 2. Kesulitan siswa dalam menerapkan rumus lingkaran

Berdasarkan jawaban tersebut, peneliti melakukan wawancara pada peserta didik mengenai hasil pengerjaan tersebut.

Dialog 1

-
- P : "Sekarang coba perhatikan jawaban tes nomor satu, kenapa jawabannya seperti itu?"
- S1 : "Saya juga kurang tau Pak, cuman coba-coba doang"
- P : "Oke, sekarang perintah soalnya gimana?"
- S1 : "Mencari keliling Pak"
- P : "Ya, betul. Dengan jari-jari dan banyak putaran yang diketahui, cara menghitung jarak tempuhnya bagaimana?"
- S1 : "Ga tau Pak bingung"
-

Berdasarkan dialog 1, terlihat bahwa peserta didik menghadapi kesulitan dalam memahami dan mengerjakan soal pada tes tertulis nomor 1. Kesulitan yang dialami siswa terletak pada pemahaman konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta kurangnya pengetahuan tentang rumus yang relevan. Metikasari *et al.* (2019) menemukan bahwa siswa

sering keliru dalam mengingat dan menerapkan rumus-rumus ini, terutama ketika dihadapkan pada soal cerita atau masalah yang lebih kompleks. Penelitian oleh Palinussa & Dias (2022) juga menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengkonseptualisasikan penggunaan π dalam perhitungan mereka, yang sering kali menyebabkan kesalahan dalam hasil akhir. Selain itu, Moriau et al. (2023) mengidentifikasi bahwa siswa kurang terampil dalam mengintegrasikan rumus-rumus tersebut ke dalam pemecahan masalah, yang menghambat kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal lingkaran secara efektif.

Faktor penyebab kesulitan peserta didik dalam menerapkan rumus lingkaran adalah pembelajaran yang tidak kontekstual dan kurangnya latihan yang aplikatif, membuat siswa kesulitan dalam mengaitkan teori dengan situasi kehidupan nyata. Studi oleh Pratama & Sudrajat (2022) menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan metode kontekstual, yang mengaitkan materi pelajaran dengan pengalaman sehari-hari, cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik dan dapat menerapkan pengetahuan mereka dengan lebih efektif. Selain itu, penelitian oleh Siregar & Manurung (2023) menemukan bahwa latihan yang aplikatif, yang menuntut siswa untuk memecahkan masalah nyata menggunakan konsep matematika, dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemahaman konseptual mereka.

Soal Nomor 2

Soal nomor 2 dirancang untuk mengevaluasi pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam beberapa aspek geometri dan aritmatika yang berkaitan dengan lingkaran, Tidak hanya mengukur pemahaman dasar tentang konsep keliling lingkaran, tetapi

juga mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks dunia nyata. Terdapat peserta didik yang masih mengalami kesulitan pada soal evaluasi nomor 2. Berdasarkan analisis data yang dilakukan kemampuan peserta didik yang kurang sehingga tidak dapat menentukan konsep lingkaran pada situasi nyata. Hal ini berakibat peserta didik mengalami tipe kesulitan pertama, yaitu mengenai kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran, terdapat dua kesulitan dan dua kemungkinan alasan mengapa kesulitan tersebut terjadi. Tipe kesulitan dan alasan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran

Kesulitan	Dugaan penyebab kesulitan
Kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran	Tidak sepenuhnya memahami konsep dasar di balik rumus tersebut, sehingga tahu rumus secara hafalan tetapi tidak mengerti bagaimana atau mengapa rumus tersebut bekerja. Tidak dapat mengidentifikasi elemen-elemen geometri yang relevan, seperti: jari-jari dan diameter

Salah satu jawaban siswa yang menjadi subjek terhadap soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Handwritten calculations for the circumference of a circle:

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling} &= \pi \times d \\
 &= 3,14 \times 90 \\
 &= 282,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling} &= \pi \times 2r \\
 &= 3,14 \times 2 \times 45 \\
 &= 3,14 \times 90 \\
 &= 282,6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Kesulitan siswa dalam memahami konsep dasar lingkaran

Berdasarkan jawaban tersebut, peneliti melakukan wawancara pada peserta didik mengenai hasil pengerjaan tersebut.

Dialog 2

.....

P : *“Sekarang coba perhatikan jawaban tes nomor dua, kenapa jawabannya seperti itu?”*

S2 : *“Gak tau pak, bingung ngerjainnya”*

P : *“Oke, sekarang coba dibaca kembali soalnya. Gimana perintahnya?”*

S2 : *(Siswa membaca kembali soalnya dan mengidentifikasi jawabannya) “Iya pak, perintahnya menghitung banyak pagar satu meter yang dibutuhkan pada sirkuit balap yang berbentuk lingkaran di bagian sisi jalan pak”*

P : *“Ya, betul. Berarti kalo begitu menghitung apa ?”*

S2 : *“Kurang tau Pak”*

.....

Berdasarkan dialog 2, terlihat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar keliling lingkaran. Siswa kesulitan dalam mengidentifikasi perintah soal yang memerlukan penghitungan keliling lingkaran untuk menghitung banyak pagar yang dibutuhkan untuk dipasang di sepanjang sisi-sisi jalan. Mereka salah menginterpretasikan instruksi dan belum memahami bahwa penghitungan keliling lingkaran pada soal melibatkan perhitungan panjang sisi lingkaran. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam penggunaan diameter dan juga jari-jari dalam menghitung sebuah lingkaran. Ini sejalan dengan Penelitian oleh Mifetu (2023) menunjukkan bahwa siswa sering kesulitan dalam mengidentifikasi jari-jari dan diameter pada gambar lingkaran, yang menghambat kemampuan mereka dalam menghitung keliling dan luas lingkaran. Selain itu, studi oleh Mi *et al.*,

(2020) menemukan bahwa siswa kurang memahami hubungan antara jari-jari dan diameter, yang merupakan konsep fundamental dalam geometri lingkaran. Sebuah penelitian terbaru oleh Mifetu (2023) juga menegaskan bahwa pemahaman siswa tentang konsep dasar lingkaran masih rendah, sehingga mereka sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal yang melibatkan lingkaran.

Faktor penyebab kesulitan peserta didik dalam memahami konsep dasar lingkaran adalah kurangnya penggunaan alat bantu visual dan manipulatif dalam pembelajaran. Alat bantu visual ini berkontribusi untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep keliling dan luas lingkaran. Menurut Yuliati *et al.* (2021), penggunaan alat bantu seperti model 3D, diagram, atau perangkat lunak interaktif dapat membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih baik. Alat bantu ini juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga mereka lebih mudah mengingat dan menerapkan rumus-rumus yang diajarkan.

Soal Nomor 3

Soal ini dirancang untuk mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam beberapa aspek matematika yang berkaitan dengan geometri dan perbandingan nilai. Soal ini mengharuskan siswa untuk menghitung luas pizza dengan menggunakan rumus luas lingkaran, dan menguji kemampuan siswa untuk membandingkan dua nilai yang berbeda (harga per luas) dan membuat keputusan yang didasarkan pada analisis matematis yang logis dan tepat. Terdapat peserta didik yang mengalami kesulitan pada soal evaluasi nomor 3. Berdasarkan analisis data yang dilakukan kurangnya pemahaman

peserta didik sehingga tidak dapat menentukan nilai numerik dari pi (π). Hal ini mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan ketiga, yaitu kesulitan dalam perhitungan yang melibatkan pi (π), terdapat satu kesulitan dan dua alasan mengapa kesulitan tersebut terjadi. Rincian kesulitan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kesulitan dalam perhitungan yang melibatkan pi (π)

Kesulitan	Dugaan penyebab kesulitan
Kesulitan dalam perhitungan yang melibatkan pi (π)	Tidak sepenuhnya memahami konsep π adalah rasio konstan antara keliling lingkaran dan diameternya. Kurang pemahaman yang memadai dan beragam dalam soal-soal yang melibatkan π

Salah satu jawaban siswa yang menjadi subjek terhadap soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Gambar 3. Kesulitan siswa dalam perhitungan melibatkan pi (π)

Berdasarkan jawaban tersebut, peneliti melakukan wawancara pada peserta didik mengenai hasil pengerjaan tersebut.

Dialog 3

- P : “Coba perhatikan jawaban tes yang telah dikerjakan pada tes tertulis nomor 1, kenapa nilai pi bisa seperti itu ?”
- S3 : “Maaf pak, saya masih bingung ketika harus menghitung menggunakan π ”

P : “Oke. Coba masih ingat ga, pi itu didapat dari mana?”

S3 : “Kurang tau pak”

.....

Berdasarkan dialog 3, terlihat siswa merasa bingung dalam penggunaan π , terutama dalam memutuskan apa nilai numeriknya. Perhitungan yang melibatkan pi (π) sering kali menjadi sumber kesulitan tersendiri bagi siswa. Penelitian oleh Felipe & Gétrudix-Barrio (2023) menyatakan bahwa banyak siswa mengalami kebingungan dalam penggunaan π karena kurangnya pemahaman yang mendalam tentang sifat-sifat konstanta ini dan aplikasinya dalam perhitungan geometri. Ketidapahaman ini sering berujung pada kesalahan dalam perhitungan keliling dan luas lingkaran. Hidayati & Munandar (2023) menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kebingungan dalam penggunaan π , terutama dalam konteks perhitungan yang memerlukan presisi tinggi. Hasil penelitian ini diperkuat oleh temuan Kristianti *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa banyak siswa memiliki kesalahpahaman tentang nilai π dan penggunaannya dalam berbagai rumus matematika. Selain itu, penelitian oleh Mensah *et al.* (2022) menemukan bahwa kesalahan dalam perhitungan yang melibatkan π sering kali disebabkan oleh keterbatasan kemampuan berhitung siswa, yang memperburuk hasil akhir perhitungan mereka.

Faktor penyebab kesulitan peserta didik dalam perhitungan melibatkan pi (π) adalah metode pengajaran yang kurang variatif dan tidak interaktif, yang sering kali menyebabkan siswa tidak tertarik atau kurang memahami materi yang disampaikan. Penelitian oleh Rahmawati & Wijayanti (2020) menemukan bahwa

pendekatan pengajaran yang hanya berfokus pada ceramah dan hafalan tanpa melibatkan siswa secara aktif dapat mengakibatkan pemahaman yang dangkal terhadap konsep matematika. Pendekatan ini sering kali tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang diperlukan dalam matematika.

DISKUSI

Berdasarkan temuan-temuan hasil penelitian ini, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, termasuk penggunaan alat bantu visual dan manipulatif, sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi keliling dan luas lingkaran. Pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik tetapi juga memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep matematika yang abstrak dengan cara yang lebih konkret (Ma'rifah, 2021). Dalam penelitiannya, Sondore *et al.* (2016) menunjukkan bahwa banyak siswa yang memiliki pemahaman terbatas tentang jari-jari dan diameter karena metode pengajaran yang terlalu abstrak, dan menyarankan penggunaan manipulatif fisik dan alat bantu visual untuk membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep ini secara lebih mendalam.

Alat bantu visual dan manipulatif seperti model lingkaran, diagram, dan perangkat lunak simulasi dapat membantu siswa memvisualisasikan bentuk lingkaran serta memahami hubungan antara jari-jari, diameter, keliling, dan luas (Ponte *et al.*, 2023). Misalnya, menggunakan tali untuk mengukur keliling lingkaran atau potongan kertas berbentuk lingkaran yang dibagi menjadi beberapa segmen

untuk menunjukkan bagaimana rumus luas lingkaran berasal dari konsep luas persegi panjang dapat membuat konsep-konsep ini lebih nyata bagi siswa (Rejeki & Putri, 2018). Hasil penelitian oleh Lestari *et al.*, (2021) menemukan bahwa siswa yang belajar menggunakan alat bantu visual dan manipulatif menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang π dan perhitungan terkait. Alat bantu seperti alat peraga atau perangkat lunak interaktif membantu siswa mengembangkan gambaran mental yang lebih jelas tentang bagaimana π digunakan dalam perhitungan keliling dan luas lingkaran.

Pendekatan interaktif melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, baik melalui diskusi, eksperimen, maupun penggunaan alat bantu yang memfasilitasi pemahaman mereka. studi oleh (Querido (2023) menunjukkan bahwa pendekatan interaktif yang melibatkan alat bantu visual dan manipulatif efektif dalam membantu siswa memahami konsep abstrak, termasuk keliling dan luas lingkaran. Di sisi lain, pembelajaran kontekstual menghubungkan materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata, membuat konsep yang diajarkan lebih relevan dan mudah dipahami oleh siswa. Penelitian yang dilakukan Susanti (2023), menekan pentingnya konteks dalam pembelajaran matematika. Mereka menemukan bahwa siswa yang diajarkan menggunakan pendekatan kontekstual lebih mampu menerapkan konsep keliling dan luas lingkaran dalam masalah dunia nyata. Ini menunjukkan bahwa ketika siswa melihat relevansi materi yang mereka pelajari, motivasi dan pemahaman mereka meningkat secara signifikan.

Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan didukung oleh alat

bantu visual dan manipulatif dapat membantu peserta didik memvisualisasikan bentuk dengan lebih baik dan memahami konsep keliling dan luas lingkaran secara lebih mendalam. Hal ini akan mengurangi kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari materi tersebut, dan meningkatkan prestasi belajar mereka dalam matematika.

IMPLIKASI

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis yang luas untuk pengembangan kurikulum dan metode pengajaran. Dalam proses pembelajaran matematika, disarankan agar siswa terbiasa menyelesaikan masalah yang memiliki konteks dunia nyata (Setiani, 2024). Pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual dapat membantu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep keliling dan luas lingkaran (Warmi, 2019). Menurut Maharani & Bernard (2018) pendidik disarankan untuk menggunakan berbagai alat bantu visual dan manipulatif, serta mengintegrasikan metode pengajaran berbasis masalah dan kolaboratif dalam pembelajaran matematika. Penggunaan alat bantu visual dan manipulatif telah terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometris. Sevcikova *et al.* (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa siswa lebih mampu mengidentifikasi dan memahami hubungan antara jari-jari, diameter, dan keliling lingkaran saat menggunakan alat bantu visual. Selain itu, menurut Chen & Wang (2020) perangkat lunak simulasi geometri membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep keliling dan luas lingkaran dengan lebih baik, memungkinkan perubahan dinamis pada lingkaran saat jari-jari atau diameter diubah. Dengan demikian, siswa dapat lebih mudah memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep ini, yang

akan meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan akademis di masa depan.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kesulitan peserta didik SMP kelas VIII meliputi: kesulitan dalam memahami konsep dasar lingkaran, kesulitan dalam menerapkan rumus-rumus yang berkaitan dengan lingkaran, dan kesulitan dalam perhitungan yang melibatkan pi (π), masih menjadi tantangan yang signifikan dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah pertama. Faktor-faktor seperti metode pengajaran yang kurang interaktif, kurangnya penggunaan alat bantu visual dan manipulatif, serta rendahnya frekuensi latihan dan kurangnya pembelajaran yang kontekstual menjadi penyebab utama kesulitan siswa. Untuk mengatasi kesulitan ini, diperlukan penerapan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, dengan memanfaatkan alat bantu visual dan manipulatif untuk membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Selain itu, perlunya penekanan pada pengembangan minat dan motivasi belajar siswa serta pemberian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismika, I. U., Irdiyansyah, I., & Sutisna, E. (2021). Students' Difficulties in Understanding Statistical Calculation. *Journal of English Teaching and Linguistics Studies (JET Li)*, 3(1), 36–40. <https://doi.org/10.55215/jetli.v3i1.3416>
- Ernawati, Ikhsan, M., & Saminan. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pembuktian dengan Strategi Abduktif-Deduktif untuk

- Meningkatkan Kemampuan Geometri Siswa SMA. *Jurnal Peluang*, 7(1), 157–164.
- Etyarisky, V., & Marsigit, M. (2022). The Effectiveness of Interactive Learning Multimedia with a Contextual Approach to Student's Understanding Mathematical Concepts. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(3), 3101–3110. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i3.941>
- Felipe, & Gétrudix-Barrio. (2023). *Basic Geometric Objects*. Undergraduate topics in computer science. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28135-8_3
- Hidayati, H. A., & Munandar, D. R. (2023). The Influence of Mathematics Learning Interest on The Conceptual Understanding of Eighth-Grade Middle School Students. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 136–142. <https://doi.org/10.30738/union.v11i1.13639>
- Hoong, L. Y., Pien, C. L., & Karen, T. W. Y. (2021). Teaching students to apply formula using instructional materials: a case of a Singapore teacher's practice. *Mathematics Education Research Journal*, 33, 89–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13394-019-00290-1>
- Istimuryani, N., Sunardi, S., & Prastiti, T. D. (2023). The Analysis of the Improvement of Student's Mathematical Communication Skills in Solving Problems of Circumference and Area of Circles under the Implementation of Inquiry-Based Learning. *International Journal of Current Science Research and Review*, 06(03), 2153–2167. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i3-35>
- Kristianti, R., Muchyidin, A., & Manfaat, B. (2022). Exploration of Vocational School Students' Misconceptions of Circle Material. *Journal of General Education and Humanities*, 1(2), 95–106. <https://doi.org/10.58421/gehu.v1i2.19>
- Lestari, W. M., Ngazizah, N., & Purworejo, U. M. (2021). Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Peningkatan Motivasi Belajar dan Kemampuan Problem Based Learning Models For Improving Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 93–105.
- Li, X., Zhou, Y., & Wijaya, T. T. (2022). The effect of hawgent dynamic mathematics software on mathematics achievement: A meta-analysis. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 175–188. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i1.11711>
- Ma'rifah, L. A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Knisley Berbasis Kontekstual Pada Materi Lingkaran Untuk Siswa Kelas Viii Mtsn 7 Kediri Tahun Pelajaran 2018/2019. *EDUCATIONAL : Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 1(3), 162–168. <https://doi.org/10.51878/education.al.v1i3.586>
- Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 819. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p819-826>
- Marfuah, Suryadi, D., & Turmudi. (2023). Mathematics Teachers'

- Interviewing Strategies for Diagnosing Students' Learning Obstacles. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(2), 325–339. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i2.57042>
- Mensah, Y. A., Atteh, E., Boadi, A., & Assan-Donkoh, I. (2022). Exploring the Impact of Problem-Based Learning Approach on Students' Performance in Solving Mathematical Problems under Circles (Geometry). *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 35(9), 35–47. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2022/v35i930455>
- Metikasari, S., Mardiyana, & Triyanto. (2019). Mathematics Learning Difficulties of Slow Learners on A Circle. *Journal of Physics: Conference Series*, 1227(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012022>
- Mi, S., Lu, S., & Bi, H. (2020). Trends and Foundations In Research on Students' Conceptual Understanding In Science Education: A Method Based on The Structural Topic Model. *Journal of Baltic Science Education*, 19(4), 551–568. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.551>
- Mifetu, R. K. (2023). Using Activity Method to Address Students' Problem-Solving Difficulties In Circle Geometry. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 4(1), ep23016. <https://doi.org/10.30935/conmaths/13079>
- Moriau, L., Matolay, R., McKenna, E., Toarniczky, A., Gáspár, J., Frigýik, M., Van der Schueren, B., McCann, S., McGowan, C., & Bates, C. (2023). Adopting Learning Circle Approaches to Equip Academic Staff for Community Engaged Research and Learning Practices. *International Conference on Higher Education Advances*, 255–262. <https://doi.org/10.4995/HEAd23.2023.16360>
- Motseki, P., & Jojo, Z. (2023). The Effectiveness of Using the Geometer's Sketchpad to Enhance TVET College Level 4 Students' Understanding of Circle Geometry. *Progressio*, 43. <https://doi.org/10.25159/2663-5895/12422>
- Muharrom, A., & Kadarisma, G. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Madrasah Tsanawiyah Dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(2), 463. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i2.8286>
- Palinussa, A. L., & Dias, T. (2022). Students' Mathematical Reasoning Ability On The Circle Concept. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3008–3018. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00146>
- Ponte, R., Viseu, F., Neto, T. B., & Aires, A. P. (2023). Revisiting Manipulatives In The Learning of Geometric Figures. *Frontiers in Education*, 8(June), 1–13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1217680>
- Pratiwi, H. Y., Jufriadi, A., Trisilawati, C. V., Ayu, H. D., & Sujito, S. (2021). Analysis of concept understanding and skill of problem solving on circular motion topic using Creative Problem Solving model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012196>

- Querido, D. V. (2023). Effectiveness of Interactive Classroom Tool: A Quasi-Experiment in Assessing Students' Engagement and Performance in Mathematics 10 using ClassPoint. *Applied Quantitative Analysis*, 3(1), 79–92. <https://doi.org/10.31098/quant.1601>
- Rejeki, S., & Putri, R. I. I. (2018). Models To Support Students' Understanding of Measuring Area of Circles. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012058>
- Rosita, C. D., Maharani, A., Tonah, T., & Munfi, M. (2020). Learning Obstacle Siswa Smp Pada Materi Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 467–479. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2735>
- Setiani, Y. (2024). *Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis Pemahaman Siswa Terhadap Soal Cerita*. 5(1), 14–21.
- Sevcikova, A., Milkova, E., Moldoveanu, M., & Konvicka, M. (2023). Graph Theory: Enhancing Understanding of Mathematical Proofs Using Visual Tools. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310536>
- Sondore, A., Krastiņa, E., Daugulis, P., & Drelinga, E. (2016). Understanding of Basic Concepts for Mastering Competences of School Mathematics. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 2, 330. <https://doi.org/10.17770/sie2016vol2.1383>
- Susanti, R., & Susanti, V. D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning ditinjau dari Gaya Belajar terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 7(1), 85–93. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i1.6094>
- Susuoroka, G., Adu-Gyamfi, R., Boakye Adubofour, E., Abdul-Mumin, A., & Offei Kwakye, D. (2022). Effect of Inquiry-based Teaching Approach on Students Achievement in Circle Theorems. *Frontiers of Contemporary Education*, 3(3), p1. <https://doi.org/10.22158/fce.v3n3p1>
- Warmi, A. (2019). Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Lingkaran. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 297–306. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.384>
- Felipe, & Gértrudix-Barrio. (2023). Undergraduate topics in computer science. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28135-8_3
- Hidayati, H. A., & Munandar, D. R. (2023). The Influence of mathematics learning interest on the conceptual understanding of eighth-grade middle school students. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 136–142. <https://doi.org/10.30738/union.v11i1.13639>
- Kristianti, R., Muchyidin, A., & Manfaat, B. (2022). Exploration of Vocational School Students' Misconceptions of Circle Material. *Journal of General Education and Humanities*, 1(2), 95–106.

- <https://doi.org/10.58421/gehu.v1i2.19>
- Lestari, P., Mardiyana, & Slamet, I. (2020). Practicality Analysis of Pbl-Based Mathematics in Circle Material. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 03(3), 282–291. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i2.7271>
- Mensah, Y. A., Atteh, E., Boadi, A., & Assan-Donkoh, I. (2022). Exploring the Impact of Problem-Based Learning Approach on Students' Performance in Solving Mathematical Problems under Circles (Geometry). *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 35(9), 35–47. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2022/v35i930455>
- Metikasari, S., Mardiyana, & Triyanto. (2019). Mathematics Learning Difficulties of Slow Learners on A Circle. *Journal of Physics: Conference Series*, 1227(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012022>
- Mi, S., Lu, S., & Bi, H. (2020). Trends and foundations in research on students' conceptual understanding in science education: A method based on the structural topic model. *Journal of Baltic Science Education*, 19(4), 551–568. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.551>
- Mifetu, R. K. (2023). Using activity method to address students' problem-solving difficulties in circle geometry. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 4(1), ep23016. <https://doi.org/10.30935/conmaths/13079>
- Moriau, L., Matolay, R., McKenna, E., Toarniczky, A., Gáspár, J., Frigýik, M., Van der Schueren, B., McCann, S., McGowan, C., & Bates, C. (2023). Adopting learning circle approaches to equip academic staff for community engaged research and learning practices. *International Conference on Higher Education Advances*, 255–262. <https://doi.org/10.4995/HEAd23.2023.16360>
- Muharrom, A., & Kadarisma, G. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Madrasah Tsanawiyah Dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(2), 463. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i2.8286>
- Nufus, H., & Muhammad, I. (2018). Penerapan Creative Problem Solving Berbantuan Software Autograph Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(3), 369–376. <https://doi.org/10.30738/union.v6i3.3033>
- Palinussa, A. L., & Dias, T. (2022). Students' Mathematical Reasoning Ability On The Circle Concept. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3008–3018.
- Panischeva, O. V. (2022). Visual tools for teaching mathematics in conditions of computerization of education. *Informatics in School*, 5, 59–64. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2022-21-5-59-64>
- Querido, D. V. (2023). Effectiveness of Interactive Classroom Tool: A Quasi-Experiment in Assessing Students' Engagement and Performance in Mathematics 10 using ClassPoint. *Applied Quantitative Analysis*, 3(1), 79–92. <https://doi.org/10.31098/quant.160>

- 1
- Rejeki, S., & Putri, R. I. I. (2018). Models to support students' understanding of measuring area of circles. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012058>
- Sevcikova, A., Milkova, E., Moldoveanu, M., & Konvicka, M. (2023). Graph Theory: Enhancing Understanding of Mathematical Proofs Using Visual Tools. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310536>
- Sondore, A., Krastiņa, E., Daugulis, P., & Drelinga, E. (2016). Understanding of Basic Concepts for Mastering Competences of School Mathematics. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 2, 330. <https://doi.org/10.17770/sie2016vo12.1383>
- Susanti, R., & Susanti, V. D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning ditinjau dari Gaya Belajar terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 7(1), 85–93. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i1.6094>
- Tjandra, C. (2023). Effectiveness of Using Manipulatives in Mathematics Teaching in Inclusive Education Programs in an Elementary School. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(1), 168–178. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i1.944>