

## Pembelajaran Saintifik Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Penalaran Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran

Apdwi Syaerul Dinata

SMP Negeri 3 Gangga Lombok Utara  
Email: [apdwisyaeruldinata@gmail.com](mailto:apdwisyaeruldinata@gmail.com)

**Abstract:** *The aim of this study is to describe the implementation of scientific learning assisted by GeoGebra media that can improve the reasoning of Grade VIII junior high school students on the topic of circles. This research is a classroom action research conducted in two cycles, with each cycle consisting of four components: planning, action, observation, and reflection. The participants in this study were students of class VIII.1A at SMPN 3 Gangga, and it was carried out in the second semester of the 2022/2023 academic year. Data collection used test sheet instruments. The results of the study showed that there was an increase in students' reasoning from 62.5% in cycle 1 to 81.25% in cycle 2. Thus, scientific learning assisted by GeoGebra can improve students' reasoning on the topic of circles with the following stages: (a) the observing stage, which involves paying attention to something using the senses, not limited to the sense of sight but also other senses, such as reading, listening, watching, and so on, (b) the questioning stage, which stimulates students' curiosity, leading to a desire to conduct further investigation related to the observed object through questions, (c) the data collection stage, which is a follow-up to the questioning activity, (d) the associating stage, where the collected data is linked to answer the problem formulation in the questioning stage, and (e) the communicating stage, which involves sharing or presenting a summary of the learning activities from observing to associating through various means, both orally, in writing, presentations, images, reports, tables, graphs, and so on.*

**Keywords:** *Scientific Learning, Geogebra, Reasoning, Circle*

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penerapan pembelajaran saintifik berbantuan media geogebra yang dapat meningkatkan penalaran siswa Kelas VIII SMP pada materi lingkaran. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus dan pada setiap siklus terdapat empat komponen yakni perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII.1A SMPN 3 Gangga, dan dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2022/2023. Pengumpulan data menggunakan instrumen lembar tes. Hasil penelitian menyatakan bahwa terjadi peningkatan penalaran siswa dari siklus 1 mencapai persentase 62,5 % dan 81,25 % pada siklus 2. Dengan demikian pembelajaran saintifik berbantuan geogebra yang dapat meningkatkan penalaran siswa pada materi lingkaran dengan tahapan sebagai berikut: (a) tahap mengamati yakni kegiatan memperhatikan suatu hal menggunakan indera, tidak terbatas dilakukan dengan indera mata saja, tetapi juga indera lainnya, seperti membaca, mendengar, menonton, dan sebagainya, (b) tahap menanya yakni menggugah keingintahuan siswa sehingga memunculkan keinginan untuk mengadakan penyelidikan lebih lanjut berkaitan dengan objek yang diamati melalui pertanyaan, (c) tahap mengumpulkan data yang merupakan tindak lanjut dari kegiatan menanya, (d) tahap mengasosiasi dimana data yang dikumpulkan dikait-kaitkan untuk menjawab rumusan permasalahan pada tahap menanya, dan (e) tahap mengkomunikasikan yakni kegiatan melakukan *sharing* atau menyajikan ringkasan kegiatan pembelajaran dari mengamati sampai mengasosiasi melalui beragam cara, baik secara lisan, tertulis, presentasi, gambar, laporan, tabel, grafik, dan sebagainya.

**Kata kunci:** pembelajaran saintifik, geogebra, penalaran, lingkaran

### PENDAHULUAN

Bernalar adalah kompetensi penting yang harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika disekolah. Menurut pendapat Copi (1978:5) bernalar adalah “a

*special kind of thinking in which inference takes place, in which conclusions are drawn from premises*” yang artinya bernalar adalah jenis berfikir yang khas yaitu menarik kesimpulan berdasarkan pernyataan-pernyataan. Pentingnya kemahiran bernalar dikemukakan oleh Shadiq (2004) yang menyatakan bahwa bernalar tidak hanya diperlukan saat siswa belajar matematika saja, tetapi pemanfaatannya lebih luas disaat memecahkan masalah ataupun disaat menentukan keputusan. Lithner (2005) menegaskan bahwa kemampuan penalaran sangat penting untuk memahami matematika dan membuat matematika menjadi bermakna. Lebih lanjut dampak yang diakibatkan seandainya siswa lemah dalam bernalar dikemukakan oleh Ulya, et al (2016) yang menyatakan bahwa bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Karena pentingnya kemahiran bernalar ini maka pada standar isi mata pelajaran matematika untuk semua jenjang pendidikan dasar dan menengah yang tertuang dalam Dokumen Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014, disebutkan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika disekolah adalah dapat menggunakan penalaran matematika. Selengkapnya tujuan mata pelajaran matematika disekolah adalah sebagai berikut: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh, 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan Penjelasan Teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 (dalam Wardhani, 2008), kemampuan penalaran siswa dapat diamati melalui 6 indikator yakni: (1) mengajukan dugaan; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (4) memeriksa kesahihan suatu argumen; (5) menarik kesimpulan dari pernyataan; dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Misalnya ketika siswa yang telah menyelesaikan KD 3.7 mengenai topik menentukan luas dan keliling lingkaran diminta untuk menentukan keliling lingkaran jika diberikan pola, seyogyanya atau idealnya mereka telah menguasai kemampuan penalaran yaitu membuat generalisasi aturan dari pola yang ada dan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan tertentu pola tersebut, tetapi faktanya menunjukkan bahwa hal tersebut tidak dikuasai. Hal ini tercermin dalam unjuk kerja siswa selama observasi pendahuluan yang dilakukan peneliti. Berikut

cuplikan soal dan jawaban siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Gangga disajikan seperti pada Gambar 1. Berikut.

**"POLA LINGKARAN"**  
Perhatikan gambar pola lingkaran berikut.

(1) (2) (3) (4)

**Pertanyaan:**  
Tentukan keliling lingkaran pada pola ke (4).

**Jawab:**

$k = 2\pi r$	$k = 2\pi r$	$k = 2\pi r$
$= \frac{2 \cdot 22}{7} \cdot 1$	$= \frac{2 \cdot 22}{7} \cdot 3$	$= \frac{2 \cdot 22}{7} \cdot 5$
$= 1 \cdot 22$	$= 2 \cdot 22$	$= 2 \cdot 22$
$= 44,7$	$= 2 \cdot 22$	$= 44,2$
	$= 44,8$	

**Gambar 1.** Cuplikan Soal dan Jawaban Siswa pada Observasi Pendahuluan

Pertanyaan pada Gambar 1 meminta siswa untuk menentukan keliling lingkaran jika diberikan pola, dimana pertanyaan ini menguji kemampuan penalaran siswa yaitu melakukan generalisasi dan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan tertentu. Untuk menjawab pertanyaan menentukan keliling lingkaran pada pola ke (4) maka mesti dipahami terlebih dahulu generalisasi aturan pola dari jari-jari lingkaran pada urutan (1), (2) dan (3) yaitu lingkaran berikutnya memiliki jari-jari 2 lebihnya dari jari-jari lingkaran sebelumnya. Maka dapat disimpulkan bahwa jari-jari lingkaran pada pola ke (4) adalah 7 cm sehingga kelilingnya 44 cm. Nampak bahwa siswa tidak mampu menggeneralisasi atau memahami aturan pola, malah melakukan perhitungan dengan menentukan keliling lingkaran dengan jari-jari yang sudah diketahui dalam soal. Kesalahan siswa juga terjadi ketika menerapkan perhitungan ketika dihadapkan dengan operasi perkalian pecahan. Jawaban atau penyelesaian yang ditunjukkan oleh siswa seperti pada Gambar 1 mengindikasikan atau menunjukkan bahwa pertanyaan terkait penalaran masih merupakan sesuatu yang sulit untuk siswa.

Kemampuan penalaran yang rendah seperti ditunjukkan oleh unjuk kerja siswa ini ada hubungannya dengan iklim pembelajaran yang mereka alami. Oleh karena itu patut diduga bahwa iklim pembelajaran yang selama ini digunakan untuk membelajarkan materi lingkaran masih belum optimal dalam mengembangkan penalaran siswa. Oleh karena itu pengalaman pembelajaran siswa atau proses pembelajaran yang dilaksanakan harus disesuaikan dengan kaidah-kaidah atau kriteria yang mendukung perbaikan atau pengembangan penalaran. Beberapa pakar dan peneliti telah mengkaji kaidah pembelajaran yang mendukung pengembangan penalaran. Napitupulu, *et al* (2016) dan Permana & Sumarmo (2007) menyatakan bahwa faktor stimulus yang baik berbentuk masalah atau pertanyaan-pertanyaan yang diajukan yang diketengahkan dalam pembelajaran dapat mendukung mengembangkan kemampuan bernalar. Selanjutnya, Shadiq (2004) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang eksploratif mendukung

mengembangkan kemampuan bernalar. Annisah (2005) menambahkan bahwa iklim pembelajaran yang diamalkan guru untuk lebih meningkatkan kemampuan penalaran siswa adalah pembelajaran dengan menghubungkan materi yang dipelajari dengan konteks pengalaman kehidupan nyata atau pengetahuan yang sebelumnya, membuat siswa belajar dengan melakukan kegiatan matematika melalui eksplorasi dan eksperimen, menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari dengan memberikan latihan-latihan yang realistik dan relevan, serta mendorong siswa belajar menggunakan pengetahuan yang telah dipelajarinya ke dalam konteks atau situasi baru yang belum dipelajari di kelas berdasarkan pemahaman yang diperolehnya.

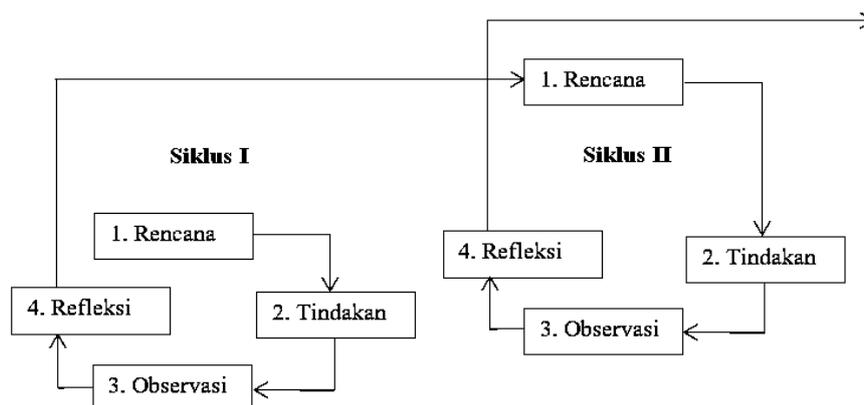
Berdasarkan uraian mengenai identifikasi aspek-aspek atau karakteristik pembelajaran yang mendukung upaya meningkatkan penalaran siswa, pendekatan pembelajaran yang dipandang menampung kaidah-kaidah atau karakteristik seperti eksploratif, membuka ruang eksperimen atau percobaan, mengamati masalah, dan sebagainya seperti yang telah dikemukakan tersebut adalah pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Penekanan dari pendekatan saintifik adalah merancang pembelajaran matematika dalam tahapan-tahapan agar siswa dapat berfikir secara ilmiah melalui pengamatan, eksplorasi, observasi, eksperimen, dan sebagainya. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Imran (2014) dan Lestari (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran saintifik memiliki kontribusi terhadap perbaikan kemampuan penalaran siswa.

Untuk menopang penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menjadi lebih menarik, efektif dan eksploratif, perlu dilengkapi dengan sistem pendukung berupa media pembelajaran. Peneliti menggunakan sistem pendukung berupa media pembelajaran visual dan dinamis yang dikreasi menggunakan software komputer yang dinamakan geogebra. Applet atau file aktivitas pada software geogebra bisa digunakan sebagai obyek pengamatan pada tahap mengamati untuk mengantarkan munculnya masalah. Applet geogebra juga bisa digunakan untuk mendemonstrasikan percobaan atau eksperimen yang membantu siswa pada tahap mengumpulkan informasi atau data dalam rangka menjawab rumusan masalah pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul *"Pembelajaran Saintifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Penalaran Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran"*.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan skema tahapan mengacu pada model umum yang sering disebut sebagai spiral penelitian tindakan yang didasarkan pada Kemmis dan Taggart (Hendriana dan Afrilianto, 2017) yang terdiri dari empat komponen yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi seperti ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Model Penelitian Tindakan Kelas Kemmis & McTaggart  
(Sumber: Hendriana dan Afrilianto, 2017)

Peneliti bertindak sebagai instrumen utama yaitu yang merencanakan, merancang, melaksanakan, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan serta membuat laporan. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII.1A SMP Negeri 3 Gangga sebanyak 16 orang yang terdiri dari 6 putra dan 10 putri. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2022/2023 selama satu bulan.

Data utama dalam penelitian ini adalah deskripsi tindakan guru dalam penerapan pembelajaran saintifik berbantuan geogebra, sedangkan data pendukungnya adalah hasil validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, hasil pengamatan, dan hasil tes akhir siklus. Pengumpulan data dilakukan dengan instrumen berupa lembar validasi, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar tes hasil belajar setiap akhir siklus. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara kualitatif dengan model alir yang dikembangkan oleh Miles & Huberman (1992) yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi data yang relevan dengan penelitian dan data yang tidak relevan bisa diabaikan. Data yang relevan selanjutnya disajikan secara jelas dan dideskripsikan secara verbal. Penarikan kesimpulan didasarkan pada tafsiran makna dari data yang telah disajikan, dan makna yang ingin diketahui adalah bagaimana keterlaksanaan tindakan dan pemahaman siswa setelah menerima tindakan tersebut. Sementara itu hasil validasi perangkat dan instrumen penelitian, hasil pengamatan dan tes hasil belajar dianalisis dengan teknik persentase.

Kemampuan penalaran siswa yang diukur dalam penelitian ini diamati memakai indikator sebagaimana tertera dalam Dokumen Penjelasan Teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 (dalam Wardhani, 2008) yakni: (1) mengajukan dugaan; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (4) memeriksa kesahihan suatu argumen; (5) menarik kesimpulan dari pernyataan; dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Namun, diantara semua indikator tersebut, dalam penelitian ini hanya

dipetik 2 indikator kemampuan penalaran saja yakni: (1) memeriksa kesahihan suatu argumen; dan (2) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.

Penelitian ini dikatakan berhasil apabila memenuhi kriteria: 1) pelaksanaan kegiatan pembelajaran telah sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran saintifik berbantuan geogebra jika hasil analisis data pengamatan aktivitas guru dan siswa minimal berada pada kategori baik, 2) hasil tes penalaran dikatakan berhasil jika minimal 80% dari jumlah siswa mencapai nilai KKM 70 atau lebih.

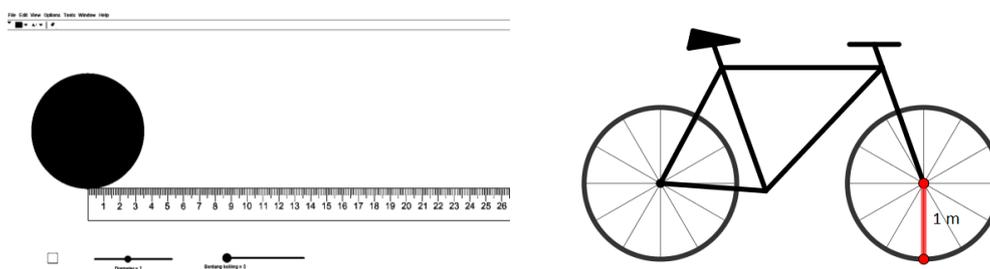
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus dan masing-masing siklus terdiri dari tiga pertemuan yaitu dua pertemuan penerapan pembelajaran saintifik dan satu pertemuan untuk pelaksanaan tes akhir siklus, dimana setiap pertemuan dilaksanakan dalam durasi waktu 2 x 40 menit. Kegiatan inti dilaksanakan berdasarkan 5 tahap pembelajaran saintifik yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan (5M).

### Siklus I

Pertemuan pertama siklus 1 membahas materi menentukan nilai phi dengan tujuan pembelajaran agar siswa dapat memahami asal usul nilai pi yang berasal dari perbandingan keliling lingkaran dan diameter, sementara pertemuan kedua membahas materi menentukan keliling lingkaran dengan jari-jari tertentu atau jari-jari  $r$  dengan tujuan pembelajaran agar siswa dapat menemukan rumus keliling lingkaran.

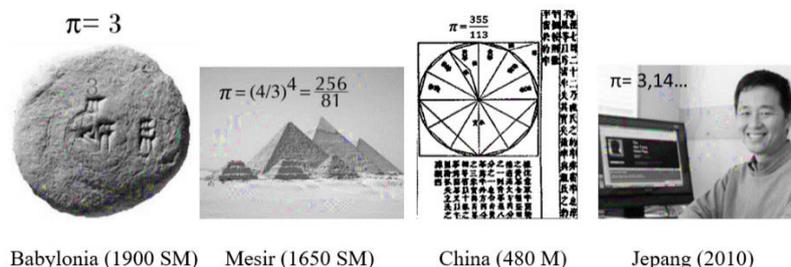
Peneliti telah menyiapkan 2 *applet* (nama file aktivitas geogebra) dinamis yang akan digunakan sebagai media pembelajaran menentukan nilai  $\pi$  dan keliling lingkaran. *Applet* pertama menampilkan lingkaran dengan ukuran diameter yang bisa disesuaikan dengan salah satu slider dan slider yang lain jika digeser akan membuat bentangan keliling lingkaran, sementara *applet* kedua berupa roda sepeda yang bisa dijalankan sehingga siswa berdasarkan penalarannya dapat menentukan panjang lintasan roda sepeda tersebut. Tampilan *applet* media pembelajaran geogebra siklus 1 yang dikembangkan tersebut seperti terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Tampilan *Applet* Siklus 1

Rencana pembelajaran pada pertemuan pertama fokus membuka ruang penalaran siswa dengan menggunakan bukti dan logika menuju kesimpulan bahwa nilai  $\pi$

sesungguhnya berasal dari perbandingan keliling lingkaran dan diameter. Kegiatan mengamati dilakukan dengan mencermati narasi sejarah munculnya beragam nilai  $\pi$  yang dikemukakan oleh para ahli dari jaman Babylonia kuno sampai saat ini, seperti tampak pada gambar 4 berikut.



**Gambar 4.** Sajian Masalah Pertemuan 1 Siklus 1

Berdasarkan pengamatan Gambar 4 tersebut siswa lalu diajak berinteraksi secara verbal seperti uraian tanya jawab pada Dialog 1 berikut.

Dialog 1:

Guru : “*Apa respons kalian setelah mengamati gambar tersebut?*”

Siswa : “*Nilai pi dikisaran 3 pak...!*”

Guru : “*Hal apa yang ingin kalian ketahui lebih lanjut?*”

Siswa : “*Darimana nilai pi kok bisa berada dikisaran 3 pak?*”

Guru : “*Bagus... Untuk lebih memahami asal usul nilai pi, sekarang kalian lakukan eksplorasi terhadap beberapa lingkaran.*”

Pada bagian akhir dari Dialog 1, nampaknya sudah memunculkan rumusan masalah yang hendak dieksplorasi dalam pembelajaran ini yaitu darimana diperoleh nilai phi yang mendekati bilangan 3. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, langkah berikutnya adalah mengumpulkan informasi dengan menyelidiki secara induktif beberapa lingkaran berbeda, lalu didata nilai diameter dan kelilingnya. Pada tahap inilah dimanfaatkan software geogebra yang sudah disiapkan tersebut untuk memudahkan eksplorasi berupa percobaan atau eksperimen. Informasi hasil percobaan atau penyelidikan dicatat dalam bentuk tabel agar siswa menyadari pola yang terjadi untuk memudahkan mengambil kesimpulan. Cuplikan hasil pengumpulan informasi oleh salah seorang siswa difoto seperti disajikan pada gambar 5 berikut:

Lingkaran	K	d	K × d	$\frac{K}{d}$
Pertama	22	7	154	3,14
Kedua	31,4	10	314	3,14
Ketiga	37,68	12	452,16	3,14
Keempat	15,7	5	78,5	3,14
Kelima	3,14	1	3,14	3,14

**Gambar 5.** Hasil Percobaan atau Penyelidikan Pertemuan 1

Setelah mengumpulkan data maka tahap berikutnya dari kegiatan pembelajaran adalah mengasosiasi. Mengasosiasi adalah tahap paling kritis dalam usaha menumbuhkan penalaran siswa, dimana mereka harus menelaah data-data hasil eksplorasi induktif untuk membuat kesimpulan yaitu menjawab rumusan masalah mengenai asal usul nilai  $\pi = 3,14$ . Gambar 6 berikut merupakan kesimpulan yang ditarik salah seorang siswa.

Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah:  $K$  (keliling) :  $D$  (Diameter)  
 Semua lingkaran adl :  $3,14 = \text{nilai } \pi$

**Gambar 6.** Cuplikan Kesimpulan Salah Seorang Siswa Berdasarkan Hasil Percobaan

Kesimpulan yang ditarik salah seorang siswa tersebut mengindikasikan bahwa keahlian nalar mereka sudah sedikit terbangun dengan melihat pada kemampuan siswa mengasosiasi data-data yang sudah dikumpulkan untuk memperoleh satu kesimpulan atau hasil inferensi yang tepat. Walaupun hanya lima lingkaran yang diteliti, tetapi siswa berani membuat kesimpulan yang berlaku untuk semua lingkaran. Proses ini tentu merupakan suatu kemajuan yang berarti sebab biasanya yang terjadi didalam kelas matematika yaitu konsep atau ide disampaikan melalui pengumuman langsung tanpa adanya keterlibatan siswa menyimpulkan sendiri konsep tersebut dan mengetahui asal usulnya. Proses konstruksi pengetahuan ini diharapkan bisa menjadikan informasi pengetahuan yang diperoleh bertahan lama tersimpan dalam memori siswa.

Pembelajaran pada pertemuan kedua difokuskan pada eksplorasi strategi menentukan keliling lingkaran dengan jari-jari tertentu atau jari-jari  $r$ . Kegiatan mengamati dilakukan dengan mendemonstrasikan *applet* 2 yang bergambar sepeda dengan panjang jari-jari 1 m. Sepeda tersebut dapat digerakkan dengan menggeser slider sejauh satu putaran. Berdasarkan pengamatan *applet* 2 tersebut siswa lalu diajak berinteraksi secara verbal seperti uraian tanya jawab pada Dialog 2 berikut.

Dialog 2:

Guru : “Coba pikirkan hal apa yang belum dan ingin diketahui lebih lanjut berkaitan dengan obyek yang diamati tersebut?”

Siswa : “Berapakah panjang lintasan ban sepeda tersebut sekali putar?”

Guru : “Betul, lalu apa strategi yang bisa digunakan untuk menentukan panjang lintasan ban sepeda tersebut?”

Siswa : “....”

Guru : “Begini, apa hubungan antara keliling lingkaran dan diameter?”

Siswa : “Keliling lingkaran jika dibagi dengan diameter hasilnya sama dengan pi yaitu 3,14.”

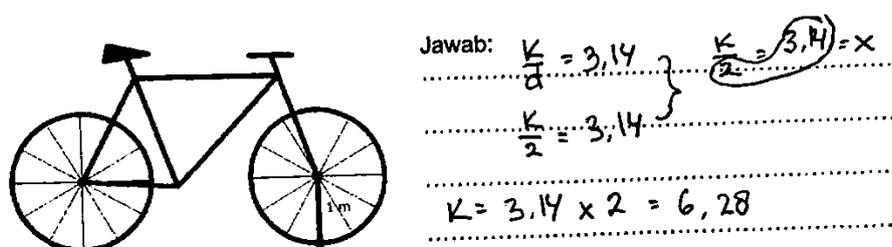
Guru : “Ya, itu kesimpulan pelajaran kemaren. Bisakah hal itu digunakan untuk menentukan panjang lintasan ban sepeda?”

Siswa : “Bisa.”

Guru : “Apa alasannya?”

Siswa : “Karena ban sepeda berbentuk lingkaran.”

Nampak jelas pada Dialog 2 bahwa siswa sudah bisa memunculkan rumusan masalah dan memiliki ide strategi pemecahan yang akan dilakukan. Untuk menjawab pertanyaan menentukan keliling lingkaran maka konsep yang dipakai adalah kesimpulan sebelumnya yaitu keliling berbanding diameter setiap lingkaran pasti sama dengan  $\pi$ . Gambar 7 berikut merupakan cuplikan jawaban salah seorang siswa terhadap permasalahan pertemuan kedua.



**Gambar 7.** Cuplikan Jawaban Siswa pada Masalah Pertemuan Kedua Siklus 1

Jawaban siswa seperti pada Gambar 7 menunjukkan bahwa siswa telah memahami prosedur manipulasi pecahan dan yang menarik bahwa siswa sudah tahu bahwa diameter lingkaran sama dengan dua kali jari-jari sehingga jika jari-jari 1 m maka diameter pasti 2 m. Strategi penyelesaian menentukan keliling ban sepeda yang jari-jarinya 1 m tersebut kemudian dikembangkan menjadi lebih umum yaitu menentukan keliling lingkaran yang jari-jarinya  $r$ . Dengan demikian, siswa seharusnya terbiasa melakukan generalisasi terhadap kasus-kasus khusus untuk dimanfaatkan penerapannya menjadi lebih luas. Berikut cuplikan jawaban siswa dalam menurunkan rumus keliling lingkaran yang jari-jarinya  $r$  dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:

$$\begin{aligned} \frac{k}{d} &= \pi \\ k &= \pi \cdot d \\ &= \pi \cdot 2r \\ k &= 2 \pi r \end{aligned}$$

**Gambar 8.** Cuplikan Hasil Menalar Rumus Keliling Lingkaran Seorang Siswa

Jawaban siswa seperti pada Gambar 8 menunjukkan bahwa siswa sudah bisa menemukan rumus menentukan keliling lingkaran dengan jari-jari  $r$ . Setelah memperoleh rumus tersebut lalu diaplikasikan untuk menentukan keliling lingkaran tanpa aplikasi untuk ukuran lingkaran dengan jari-jari atau diameter tertentu. Berikut cuplikan jawaban siswa dalam menentukan keliling lingkaran yang jari-jarinya 6 cm dan 12 cm dapat dilihat pada Gambar 9 berikut:

Tentukan keliling lingkaran yang jari-jarinya diketahui sebagai berikut	
a) 6 cm	c) 12 cm
$K = 2 \cdot \pi \cdot r$	$K = 2 \cdot \pi \cdot r$
$= 2 \cdot 3,14 \cdot 6$	$= 2 \cdot 3,14 \cdot 12$
$= 37,68$	$= 75,36$

Gambar 9. Jawaban Siswa Menentukan Keliling Lingkaran yang Jari-Jari Tertentu

Setelah menyelesaikan pembelajaran pada pertemuan kedua siklus 1, selanjutnya diadakan tes penalaran pada pertemuan ketiga. Hasil pekerjaan siswa diskor berdasarkan rubrik penilaian seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rubrik Penyekoran Kemampuan Penalaran pada Materi Limngkaran

Indikator penalaran	Rincian jawaban	Skor
	Tidak menjawab	0
1. Memeriksa kesahihan suatu argumen	Mengidentifikasi argumen, atau pernyataan yang akan dibuktikan	0-2
	Menyusun model matematika dari argumen, atau pernyataan yang akan dibuktikan	0-2
	Melaksanakan proses-proses matematika yang relevan disertai penjelasan aturan matematika yang digunakan untuk memperoleh pernyataan bukti	0-4
	Menyatakan kembali bukti kedalam bentuk kalimat biasa	0-2
	<b>Sub-total (satu butir tes)</b>	<b>0-10</b>
2. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	Mengidentifikasi konsep atau aturan yang terlibat pada kasus yang disajikan dan menentukan namanya	0-2
	Mengidentifikasi kaitan antara konsep atau aturan yang terlibat pada kasus yang disajikan	0-2
	Menyusun premis-premis yang relevan dan menarik kesimpulan berdasarkan aturan inferensi yang berlaku	0-3
	Menyatakan kembali kesimpulan akhir dalam bentuk pernyataan yang dibuktikan	0-3
	<b>Sub-total (satu butir tes)</b>	<b>0-10</b>

### Observasi dan refleksi siklus 1

Keterlaksanaan pembelajaran saintifik pada siklus 1 pertemuan pertama dan kedua berada pada kategori cukup efektif, artinya pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran saintifik seperti yang sudah direncanakan. Hal ini ditunjukkan dari data hasil pengamatan aktivitas guru dan respons siswa seperti disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tindakan Siklus I

Pertemuan ke-	Prosentase Nilai Pengamatan	Kriteria keterlaksanaan dan efektifitas pembelajaran
I	80 %	Cukup Efektif
II	80 %	Cukup Efektif
Rata-rata	80 %	Cukup Efektif

Meskipun demikian terdapat beberapa catatan kendala yang dihadapi selama tindakan siklus 1 sebagai berikut:

1. Siswa masih mengalami kesulitan pada tahap saintifik bertanya yaitu ketika diminta membuat pertanyaan rumusan masalah berdasarkan obyek pengamatan yang disiapkan.
2. Pengelolaan waktu yang kurang baik sehingga mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan di dalam RPP.
3. Siswa mengalami kesulitan ketika diminta mengkomunikasikan kesimpulan akhir penyelidikan yang dilakukan.

Pengamatan mengenai hasil pembelajaran berdasarkan lembar jawaban unjuk kerja siswa pada tes akhir siklus 1 mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran siswa belum berkembang dengan baik. Berikut ditampilkan cuplikan redaksi soal serta hasil pekerjaan siswa menjawab pertanyaan nomor 1.

**"RUMUS KELILING LINGKARAN"**  
Ahmad mengatakan rumus menentukan keliling lingkaran adalah  $K = 2\pi r$ . Budi mengatakan rumus menentukan keliling lingkaran adalah  $K = \pi d$

**Pertanyaan:**

- a. Menurutmu pendapat siapakah yang tepat diantara keduanya?
- b. Buktikan kebenaran rumus yang anda anggap tepat tersebut?

Jawab: a.) Rumus keliling lingkaran yang benar adalah  $= 2\pi r$

b.) Rumus keliling lingkaran yaitu  $K = 2\pi r$ .

Gambar 10. Cuplikan Soal dan Jawaban Siswa Pada Observasi Pendahuluan 1

Pertanyaan pada Gambar 10 sebenarnya cukup sederhana dimana siswa diminta atau dituntut untuk menentukan pilihan atau dugaan salah satu diantara dua rumus keliling lingkaran yang tepat yang diberikan, lalu mendeskripsikan bukti kebenaran dari rumus keliling lingkaran yang dianggapnya tepat tersebut. Pertanyaan ini bertujuan untuk mengukur indikator kemampuan penalaran siswa yaitu membuat, menerapkan atau menyimpulkan dugaan sekaligus membuktikan kebenaran dugaannya tersebut. Untuk menjawab pertanyaan ini sebenarnya hanya memerlukan manipulasi persamaan matematika yang sederhana yaitu berangkat dari pengetahuan bahwa keliling lingkaran dibagi diameter untuk sebarang lingkaran selalu menghasilkan nilai tetap yaitu pi ( $\pi$ ).

Untuk jawaban pertanyaan bagian (a) nampak bahwa siswa percaya diri menentukan dugaannya walaupun sebenarnya kedua pilihan tersebut masing-masing bernilai benar, karena rumus  $2\pi r$  digunakan untuk menentukan keliling lingkaran dengan jari-jari  $r$ , sementara rumus  $\pi d$  digunakan untuk menentukan keliling lingkaran dengan diameter  $d$ . Adapun pertanyaan bagian (b) yang menuntut siswa membuktikan kebenaran rumus yang diduganya sebagai rumus yang benar belum dapat dijawab. Nampak bahwa siswa hanya menerima begitu saja kebenaran pernyataan yang diduganya tanpa bisa menyusun argumen. Jawaban atau penyelesaian yang ditunjukkan oleh siswa seperti pada Gambar 10 mengindikasikan atau menunjukkan bahwa pertanyaan terkait penalaran masih merupakan sesuatu yang sulit untuk siswa.

Sementara itu, komponen terakhir siklus 1 adalah refleksi atau berkaca diri atau disebut juga perenungan dilaksanakan untuk memahami proses dan hasil yang dicapai

sebagai dampak dari tindakan yang dilakukan. Hasil refleksi berdasarkan pengamatan proses dan hasil pembelajaran terhadap tindakan siklus 1 adalah sebagai berikut:

- 1) Penerapan pembelajaran yang dilaksanakan pada siklus 1 telah mencerminkan langkah-langkah model pembelajaran saintifik berbantuan geogebra. Hal ini didukung oleh hasil pengamatan aktivitas guru dan respons siswa yang menunjukkan kategori “cukup efektif”.
- 2) Hasil capaian tes akhir penalaran yang dilaksanakan pada akhir siklus 1 menunjukkan bahwa 6 dari 16 siswa memperoleh skor penalaran  $< 70$  yang dinyatakan tidak tuntas dan rata-rata skor penalaran siswa yaitu 66,75. Hasil ini belum memenuhi kriteria keberhasilan penelitian karena hanya 62,5% siswa yang memperoleh skor penalaran  $\geq 70$ .

Berdasarkan hasil refleksi tindakan siklus 1 diputuskan bahwa penelitian ini harus dilanjutkan dengan siklus berikutnya. Sebagai bahan pertimbangan untuk melaksanakan tindakan selanjutnya, berikut dipaparkan kendala yang dihadapi selama tindakan siklus 1 dan alternatif perbaikan untuk tindakan siklus 2 seperti disajikan pada Tabel 3.

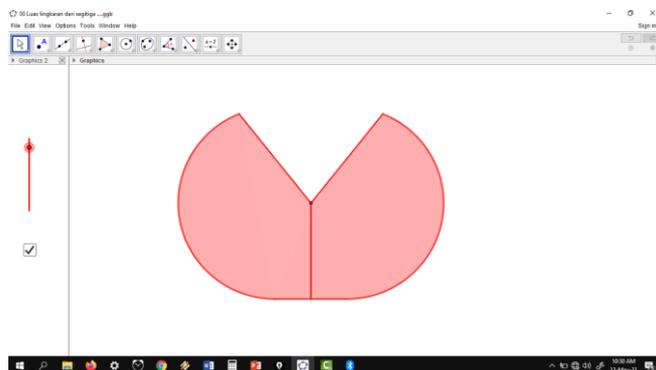
**Tabel 3.** Paparan Kendala Siklus 1 dan Perbaikan untuk Tindakan Siklus 2

No	Kendala selama tindakan siklus 1	Perbaikan untuk tindakan siklus 2
1	Siswa masih mengalami kesulitan pada tahap saintifik bertanya yaitu ketika diminta membuat pertanyaan rumusan masalah berdasarkan obyek pengamatan yang disiapkan.	Sebelum pembelajaran guru harus menyiapkan pertanyaan-pertanyaan pemantik yang terukur sesuai dengan materi pada pertemuan tersebut sehingga siswa bisa merumuskan permasalahan berdasarkan obyek pengamatan yang disiapkan.
2	Siswa mengalami kesulitan ketika diminta mengkomunikasikan kesimpulan akhir penyelidikan yang dilakukan.	Guru berusaha memfasilitasi siswa menyatakan pemikirannya mengenai hasil akhir penyelidikan yang dilakukan. Jika komunikasi secara lisan terkendala karena banyak siswa yang malu, maka diperbolehkan menyatakan dalam bentuk tertulis atau guru memotret catatan siswa lalu ditampilkan diinfokus.
3	Pengelolaan waktu yang kurang baik sehingga mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan di dalam RPP.	Guru harus mengatur setiap tahapan pembelajaran agar sesuai dengan alokasi waktu yang sudah ditetapkan dalam RPP. Biasanya waktu banyak terbuang ketika siswa berdiskusi atau mengerjakan tugas di LKPD sehingga guru harus membatasi memakai timer diinfokus.

## Siklus II

Pertemuan keempat siklus 2 membahas materi menentukan luas daerah lingkaran dengan tujuan pembelajaran agar siswa dapat menemukan rumus luas daerah lingkaran dengan jari-jari  $r$ . Peneliti telah menyiapkan sebuah *applet* sebagai media pembelajaran untuk membimbing siswa menurunkan rumus luas lingkaran dengan jari-jari tertentu. *Applet* tersebut menampilkan lingkaran dengan jari-jari tertentu yang bisa dirubah menjadi segitiga sehingga lebih mudah ditentukan luas daerahnya. Tampilan desain

applet media pembelajaran geogebra yang dikembangkan tersebut seperti pada Gambar 11 berikut:

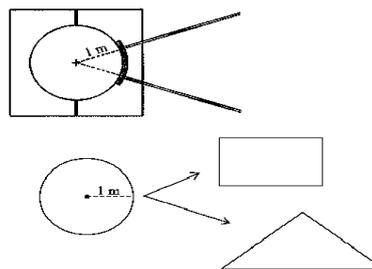


Gambar 11. Tampilan Applet Geogebra Pertemuan Keempat Siklus 2

Pada kegiatan inti, tahap mengamati dimulai dengan mengantarkan masalah yang hendak dipecahkan oleh siswa. Berikut merupakan uraian narasi masalah yang hendak dipecahkan siswa.

*Permasalahan menentukan luas daerah lingkaran:*

*Ahmad ingin menentukan luas daerah lingkaran pada lapangan tolak peluru. Dia berfikir ingin mengubah bentuk lingkaran menjadi bentuk persegi panjang atau segitiga yang sudah dikenalnya, karena jika bentuknya tetap akan kesulitan menentukannya.*

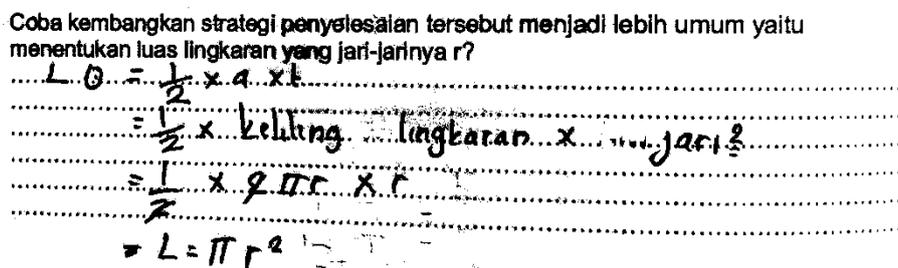


Siswa diminta membayangkan strategi dalam menentukan luas dari lapangan tolak peluru yang berbentuk lingkaran yang jari-jarinya 1 meter (bukan ukuran sebenarnya tetapi untuk memudahkan saja). Menggunakan applet geogebra yang sudah disediakan sebelumnya, guru mendemonstrasikan sebuah lingkaran yang jari-jarinya 1 meter dirubah bentuknya menjadi bentuk segitiga sehingga mudah ditentukan luas daerahnya. Berdasarkan pengamatan pada demonstrasi tersebut, ternyata segitiga yang terjadi mempunyai alas berupa keliling lingkaran dan tingginya adalah jari-jari. Berikut cuplikan jawaban siswa yang mencoba menentukan luas lapangan tolak peluru yang berbentuk lingkaran yang jari-jarinya 1 meter dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.

Manakah diantara persegi panjang atau segitiga yang bentuknya bisa setara dengan lingkaran? Tentukan luasnya?  
 $L = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$   
 $= \frac{1}{2} \times \text{keliling lingkaran} \times \text{jari}$   
 $= \frac{1}{2} \times 6,28 \times 1$   
 $= 3,14 \text{ cm}^2$

Gambar 12. Cuplikan jawaban siswa menentukan luas lapangan tolak peluru

Strategi penyelesaian tersebut kemudian dikembangkan menjadi lebih umum (general) yaitu menentukan luas daerah lingkaran yang jari-jarinya  $r$ . Gambar 13 berikut merupakan cuplikan jawaban siswa dalam menurunkan rumus luas daerah lingkaran yang jari-jarinya  $r$ .



Gambar 13. Cuplikan Jawaban Siswa Menurunkan Rumus Luas Daerah Lingkaran

Setelah memperoleh rumus luas daerah lingkaran lalu diaplikasikan untuk menentukan luas daerah lingkaran untuk ukuran lingkaran dengan jari-jari atau diameter tertentu tanpa aplikasi. Gambar 14 berikut merupakan cuplikan jawaban siswa dalam menentukan luas daerah lingkaran yang jari-jarinya 10 cm.

$$r = 10 \text{ cm} \rightarrow L = \pi r^2$$

$$= 3,14 \cdot 10^2$$

$$= 3,14 \times 100$$

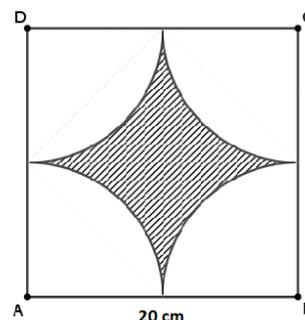
$$= 314$$

Gambar 14. Jawaban Siswa Menentukan Luas Daerah Lingkaran

Pertemuan kelima siklus 2 difokuskan pada eksplorasi mengenai strategi menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas daerah dan keliling lingkaran. Berikut merupakan uraian narasi kedua masalah yang hendak dipecahkan siswa.

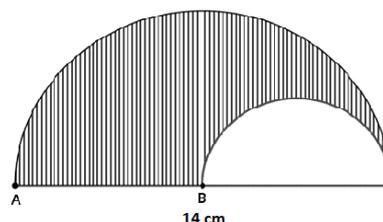
*Permasalahan 1: Luas daerah yang diarsir*

- Bagaimana strategi untuk menentukan luas daerah yang diarsir pada gambar disamping!
- Tentukan luas daerah bangun yang ditunjukkan oleh daerah yang diarsir!



*Permasalahan 2: Keliling daerah yang diarsir*

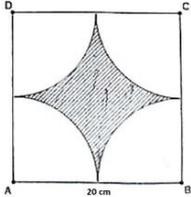
Tentukan keliling bangun yang ditunjukkan oleh daerah yang diarsir pada gambar disamping!



Kegiatan mengamati dilakukan dengan mencermati *applet* geogebra sebagai media pembelajaran untuk membimbing siswa merancang strategi untuk menyelesaikan kedua permasalahan tersebut, sehingga diharapkan siswa sendiri dapat menalar (menyimpulkan) sendiri strategi yang sesuai. Gambar 15 berikut merupakan cuplikan tanggapan salah seorang siswa terhadap permasalahan pertama yang diketengahkan pada pertemuan kelima.

“LUAS DAERAH YANG DIARSIR”

a. Bagaimana strategi untuk menentukan luas daerah yang diarsir pada gambar disamping?  
*dg cara 4 bagian lingkaran tersebut ditentukan luasnya dan luas persegi dikurangi dgnya*



b. Tentukan luas daerah yang diarsir.

$$L = \pi r^2$$

$$= 3,14 \cdot 10 \cdot 10$$

$$= 3,14 \cdot 100$$

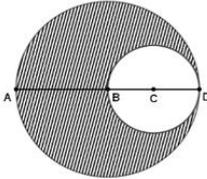
$$= 314$$

**Gambar 15.** Cuplikan Jawaban Siswa Menentukan Luas Daerah yang Diarsir

Dari jawaban siswa seperti pada Gambar 15 menunjukkan bahwa siswa sudah bisa mengambil kesimpulan yang tepat yaitu merancang strategi menentukan luas bagian yang diarsir pada gambar meskipun pelaksanaan strategi tersebut dalam perhitungan yang dilakukan belum sesuai.

Setelah dua kali pertemuan pembelajaran siklus 2, selanjutnya diadakan tes penalaran pada pertemuan terakhir. Salah satu soal yang diketengahkan adalah menggali penalaran siswa dengan merencanakan strategi untuk menentukan luas bagian yang diarsir pada gambar sekaligus melakukan perhitungan. Contoh jawaban siswa pada tes akhir siklus 2 nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 16 berikut:

1. Diketahui B adalah titik pusat lingkaran besar dan C adalah titik pusat lingkaran kecil. Jika panjang AB 10 cm, tentukan luas daerah yang diarsir? ( $\pi=3,14$ )



Luas lingkaran kecil:  
 $L = \pi r^2$   
 $= 3,14 \times 5 \times 5$   
 $= 3,14 \times 25$   
 $= 78,50 \text{ cm}^2$

Luas lingkaran besar:  
 $L = \pi r^2$   
 $= 3,14 \times 10 \times 10$   
 $= 3,14 \times 100$   
 $= 314 \text{ cm}^2$

Untuk mencari daerah yg diarsir:  
 $L \text{ lingkaran kecil} - L \text{ lingkaran besar}$   
 $= 78,50 - 314$   
 $= 75,36 \text{ cm}^2$

**Gambar 16.** Cuplikan Hasil Pekerjaan Siswa Menjawab Soal Nomor 1 Tes Akhir Siklus 2

Pertanyaan seperti tampak pada Gambar 16 sebenarnya cukup sederhana dimana siswa dituntut untuk menentukan luas daerah yang diarsir jika diberikan ukuran jari-jari lingkaran besar. Pertanyaan ini menguji kemampuan penalaran siswa yaitu mengembangkan langkah-langkah penyelesaian masalah disertai penjelasan alasan atau aturan dibalik setiap langkah-langkah yang dilakukan. Untuk menjawab pertanyaan menentukan luas daerah yang diarsir seperti ini, proses yang berlangsung adalah proses bernalar dimana mesti disimpulkan terlebih dahulu bahwa daerah yang diarsir yang dipertanyakan luasnya merupakan luas daerah lingkaran besar dikurangi luas daerah lingkaran kecil. Berdasarkan cuplikan jawaban siswa pada Gambar 18 nampak bahwa siswa sudah mampu melakukan perhitungan menentukan luas daerah lingkaran besar dan luas daerah lingkaran kecil, akan tetapi strategi menentukan luas daerah yang diarsir justru terbalik yaitu mengurangi luas daerah lingkaran kecil dengan luas daerah lingkaran besar.

### Pengamatan dan observasi siklus 2

Keterlaksanaan pembelajaran saintifik pada siklus 2 pertemuan keempat dan kelima berdasarkan kesimpulan hasil pengamatan berada pada kategori sangat efektif. Langkah-langkah pembelajaran saintifik telah terlaksana sesuai dengan apa yang direncanakan. Beberapa saran perbaikan yang diberikan sebagai hasil refleksi siklus 1 seperti mendorong siswa untuk merumuskan masalah sendiri serta menarik kesimpulan sendiri berdasarkan data yang ada sudah dapat diterapkan. Data hasil pengamatan tindakan siklus 2 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan Tindakan Siklus 2

Pertemuan ke-	Prosentase Nilai Pengamatan	Kriteria keterlaksanaan dan efektifitas pembelajaran
I	87 %	Sangat Efektif
II	93 %	Sangat Efektif
Rata-rata	93 %	Sangat Efektif

Sementara itu, komponen terakhir siklus 2 adalah refleksi atau berkaca diri atau disebut juga perenungan dilaksanakan untuk memahami proses dan hasil yang dicapai sebagai dampak dari tindakan yang dilakukan. Hasil refleksi berdasarkan evaluasi terhadap tindakan siklus 2 adalah sebagai berikut:

- 1) Penerapan pembelajaran yang dilaksanakan pada siklus 2 telah mencerminkan langkah-langkah atau sintaks pembelajaran saintifik berbantuan geogebra. Kekurangan yang dihadapi pada pembelajaran siklus 1 sudah dapat diperbaiki. Dengan demikian, keterlaksanaan pembelajaran pada siklus 2 lebih baik daripada pelaksanaan pembelajaran siklus 1.
- 2) Hasil capaian tes akhir penalaran yang dilaksanakan pada akhir siklus 2 menunjukkan bahwa 13 dari 16 siswa memperoleh skor penalaran  $\geq 70$  yang artinya ketuntasan secara klasikal yaitu 81,25%. Rata-rata skor penalaran matematis siswa yaitu 78,3125. Jika dibandingkan dengan hasil tes penalaran pada akhir siklus 1 maka terjadi peningkatan rata-rata kemampuan penalaran sebesar 11,5625.

Berdasarkan hasil refleksi tindakan siklus 2 tersebut, secara umum tindakan yang dilakukan dikatakan baik dan sesuai dengan harapan peneliti, dengan asumsi tidak ada masalah yang signifikan terhadap pembelajaran pada materi lingkaran dengan pendekatan saintifik pada siswa kelas VIII.1 SMP Negeri 3 Gangga Kabupaten Lombok Utara, sehingga penelitian dihentikan.

Hasil dari penelitian ini konsisten dengan pendapat beberapa pakar dan peneliti sebelumnya, diantaranya Imran (2014) dan Lestari (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran saintifik memiliki kontribusi terhadap perbaikan kemampuan penalaran siswa. Hal ini disebabkan karena dalam setiap pertemuan yang membahas penggalan-penggalan materi tertentu, guru selalu mendorong siswa untuk mengembangkan cara berfikir ilmiah dengan mengamati, menanya, mengumpulkan data, serta terakhir menarik kesimpulan. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Sujarwanta (2012:76) yang mengatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik menuntut siswa harus dapat menggunakan metode-metode ilmiah yaitu menggali pengetahuan melalui mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merancang, melaksanakan eksperimen, mengkomunikasikan pengetahuannya kepada orang lain menggunakan keterampilan berfikir dan menggunakan sikap ilmiah seperti ingin tahu, hati-hati, objektif, dan jujur.

Pada setiap pertemuan dalam pembelajaran saintifik, kegiatan intinya selalu dibuka dengan pengamatan terhadap obyek tertentu untuk menciptakan gambaran visual kongkrit yang terkait langsung dengan materi pelajaran. Selanjutnya disusul dengan langkah membuat pertanyaan atau merumuskan masalah yaitu mengidentifikasi tautan antara data-data yang sudah tersaji dengan pertanyaan yang ingin dipecahkan. Menurut Mahmudi (2009) mengajukan pertanyaan dalam pembelajaran sangat penting dan perannya dapat membantu siswa mengembangkan penalarannya. Peran lainnya dari kegiatan membuat pertanyaan dijelaskan juga oleh Sanjaya (2014) yaitu siswa mampu memahami permasalahan apa yang mereka hadapi dan siswa akan lebih termotivasi untuk belajar.

Dalam pembelajaran saintifik yaitu setelah melakukan penyelidikan siswa selalu diajak untuk membuat kesimpulan, dimana guru melatih siswa untuk merumuskan kesimpulan berdasarkan interpretasi hasil analisis data percobaan atau pengamatan dengan mengaitkan satu dengan lainnya. Nah, proses dalam membuat kesimpulan itulah yang disebut dengan menalar. Maka dengan menerapkan pembelajaran saintifik tentu memberi pengaruh positif terhadap kemampuan penalaran siswa karena proses itu yang dilatih setiap saat.

Potensi berikutnya yang menunjang hasil positif penerapan pembelajaran saintifik sehingga berkontribusi terhadap perbaikan pada kemampuan penalaran siswa adalah adanya pemanfaatan media pembelajaran geogebra. Hal ini sejalan dengan pendapat Aditama & Rosyidi (2014) yang menyatakan bahwa geogebra dapat digunakan sebagai media untuk menyampaikan materi secara lebih menarik sekaligus bermakna. Pemanfaatan visualisasi objek geometri dengan geogebra juga sesuai dengan pendapat Fazar (2015) yang menyatakan bahwa geogebra dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-

konsep matematika serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep. Hal ini sejalan juga dengan pendapat Sumiati & Asra (2007) yang menyatakan bahwa media pembelajaran turut berperan dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa agar menjadi lebih konkrit.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan paparan data hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran saintifik berbantuan geogebra yang dapat meningkatkan penalaran siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Gangga pada materi lingkaran dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut: (1) Tahap mengamati yakni kegiatan memperhatikan suatu hal menggunakan indera, tidak terbatas hanya dilakukan dengan indera mata saja, tetapi juga bisa dilakukan menggunakan indera lainnya, seperti kegiatan membaca, mendengar, menyimak, menonton, melihat, dan sebagainya. Hasil yang diharapkan dari kegiatan mengamati yaitu siswa menemukan masalah (*gap of knowledge*) yaitu hal-hal yang belum diketahui dan hendak diketahui terkait dengan fenomena yang diamati tersebut; (2) Tahap menanya yakni menggugah keingintahuan siswa sehingga memunculkan keinginan untuk mengadakan penyelidikan dan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan objek yang diamati melalui pertanyaan. Dengan kata lain pertanyaan itu merupakan “rumusan masalah” dari pengamatan sebelumnya ketika saat itu siswa sudah menemukan masalah (*gap of knowledge*). (3) Tahap mengumpulkan data yang merupakan tindak lanjut dari kegiatan menanya, yaitu menggali data sehingga pertanyaan yang muncul sebelumnya terjawab. Kegiatan yang bisa menghasilkan data yang dapat dilakukan antara lain melaksanakan eksplorasi, berdiskusi, melakukan percobaan, wawancara dengan nara sumber, mengamati demonstrasi dan sebagainya. (4) Tahap mengasosiasi sebagai kata lain dari mengait-ngaitkan. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diasosiasi atau dikaitkai untuk menjawab rumusan permasalahan yang muncul pada tahap menanya. Kegiatan mengasosiasi ini adalah inti dari pembelajaran pada topik bersangkutan, karena hasil asosiasi ini menjadi hasil belajar yang diharapkan sekaligus kompetensi yang ingin dikembangkan. Produk asosiasi dapat bersifat menguji kebenaran suatu pernyataan, atau menambah keluasan dan kedalaman ilmu pengetahuan, atau dapat pula merupakan solusi dari suatu permasalahan, dan lain sebagainya; (5) Tahap mengkomunikasikan yakni kegiatan melakukan *sharing* atau menyajikan ringkasan kegiatan pembelajaran yang dimulai dari mengamati sampai mengasosiasi melalui beragam cara, bisa secara lisan, tertulis, presentasi, bagan, gambar, laporan, tabel, grafik, atau cara-cara lainnya.

Beberapa saran yang peneliti sampaikan sebagai perbaikan atau pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut: (1) Disarankan bagi guru yang ingin menerapkan pembelajaran berbantuan geogebra untuk menyediakan atau menyiapkan applet *geogebra* yang sudah siap pakai sebelum dilaksanakan pembelajaran; (2) Siswa banyak mengalami kesulitan ketika membuat rumusan masalah pada tahap menanya. Oleh karena itu guru hendaknya mempersiapkan diri dengan pertanyaan-pertanyaan pemantik sehingga siswa terarah menemukan pertanyaan rumusan masalah yang sesuai; (3) Guru hendaknya menyusun RPP dengan mempertimbangkan alokasi waktu yang

tersedia. Pada tahap mengumpulkan data, guru hendaknya mengalokasikan waktu yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, F., & Rosyidi, A. H. 2014. *Efektivitas Pembelajaran Induktif Berbantuan GeoGebra pada Materi Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran di Kelas VIII SMP Negeri 1 Surabaya*. Mathedunesa, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: Volume 3 No 3 Tahun 2014.
- Annisah. 2005. *Pembelajaran Matematika Melalui Strategi React untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis dan Hasil belajar Siswa Kelas XII IPA MA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun 2014/2015*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika ke-3, Yogyakarta 11-12 November 2015.
- Copi, I. M. (1978). *Introduction to Logic*. New York: Macmillan.
- Fazar, I. 2015. *Pemanfaatan Aplikasi Geogebra dalam Kegiatan Pembelajaran di Sekolah Menengah Atas*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2015, Palembang 16 Mei 2015.
- Hendriana, H., & Afrilianto, M. 2017. *Langkah Praktis Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Imran, N. A. 2019. *Pengaruh Pendekatan Scientific Terhadap Kemampuan Pelanaran dan Komunikasi Matematika*. Jurnal Bina Gogik, 1(2), September 2014.
- Lestari, R. D. P. 2019. *Pengaruh Pendekatan Scientific Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Rambipuji Sub Pokok Bahasan Penyajian Data*. Online. Tersedia di <http://repository.unmuhjember.ac.id/6990/1/Artikel.pdf>.
- Lithner, J. 2005. *A Framework for Analysing Qualities of Mathematical Reasoning: Version 3. Research Reports in Mathematics Education 3*. Sweden: Department of Mathematics, Umea University.
- Mahmudi, A. 2009. *Kekuatan Bertanya*. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Matematika Sekolah, Yogyakarta 6 Desember 2009.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. 1992. *Analisis Data Kualitatif. Diterjemahkan oleh: Tjetjep Rohendi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Napitupulu, E. E., Suryadi, D., & Kusumah, Y. S. 2016. *Cultivating Upper Secondary Students' Mathematical Reasoning Ability and Attitude Towards Mathematics Through Problem Based Learning*. Journal on Mathematics Education, Vol. 7 No. 2, July 2016.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Permana, Y., & Sumarmo, U. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Educationist Volume 1 Nomor 2 Tahun 2007.

- Sanjaya, W. 2014. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Pada Standar Proses*. Jakarta: Kencana.
- Shadiq, F. 2004. *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Sujarwanta, A. 2012. *Mengkondisikan Pembelajaran IPA Dengan Pendekatan Saintifik*. Jurnal Nuansa Kependidikan, Vol. 16 No. 1, hal. 75-83.
- Sumarmo, U., Hendriana, H., Ahmad, H., & Yuliani, A. 2019. *Tes dan Skala Matematika Bernuansa High Order Thinking Skills*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sumiati & Asra. 2007. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Ulya, I., Yuwono, I., & Qohar, A. 2016. *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Malang 28 Mei 2016.
- Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.