MATERI ESENSIAL

BIMBINGAN TEKNIS PENGUATAN PROSES PEMBELAJARAN

DALAM JARINGAN

MATEMATIKA SEKOLAH DASAR

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH

DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH DASAR

2018

KATA PENGANTAR

Pembangunan di bidang pendidikan menitikberatkan pada upaya peningkatan mutu layanan pendidikan. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2017 tentang Guru disebutkan bahwa untuk menjamin pelayanan pendidikan yang bermutu, maka peningkatan kompetensi guru harus dilakukan secara berkelanjutan. Mutu pendidikan sangat tergantung dari empat kompetensi guru yang mencakup kompetensi profesional, pedagogik, sosial dan personal.

Salah satu tugas Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar adalah melaksanakan bimbingan teknis dan supervisi di bidang kurikulum sekolah dasar, termasuk fasilitasi penjaminan mutu. Dalam rangka melaksanakan tugas tersebut, diperlukan suatu kegiatan bimbingan teknis yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kegiatan bimbingan teknis dalam jaringan difokuskan pada penguatan proses pembelajaran dalam rangka peningkatan kompetensi guru di bidang profesional yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi informasi.

Merujuk pada hasil data Uji Kompetensi Guru Tahun 2015, diperoleh gambaran bahwa kompetensi profesional guru rata-rata nasional cukup rendah. Hal ini menunjukkan perlunya upaya peningkatan kompetensi guru di bidang profesi, khususnya penguasaan materi yang diampu. Bimbingan teknis dalam jaringan dilaksanakan dengan fokus pada materi esensial yang dihasilkan dari analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar Kurikulum 2013 Sekolah Dasar. Kegiatan bimbingan teknis dalam jaringan menggunakan bahan atau materi pada 5 mata pelajaran di sekolah dasar kelas atas, yaitu Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Bahan bimbingan teknis ini tidak dimaksudkan untuk mengganti buku guru yang telah tersedia, tetapi berfungsi sebagai suplemen yang dapat membantu guru dalam meningkatkan kompetensi profesional.

Semoga bermanfaat.

Jakarta, 6 November 2018
Direktur Pembinaan Sekolah Dasar

Dr. Khamim, M.Pd.
NIP 196608171988031002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

BILANGAN BULAT 1

Tujuan Pembelajaran 1

A. BILANGAN BULAT 1

B. PENJUMLAHAN BILANGAN BULAT 2

C. PENGURANGAN BILANGAN BULAT 11

D. PERKALIAN BILANGAN BULAT 18

E. PEMBAGIAN BILANGAN BULAT 21

UKURAN PEMUSATAN DATA 25

A. Tujuan Pembelajaran 25

B. Uraian Materi 25

1. Pengertian Mean (Rata-rata) 25
2. Pengertian Modus 26
3. Pengertian Median 26

C. Alternatif Pembelajaran 27

1. Pembelajaran Mean (Rata-rata) 27
2. Pembelajaran Modus 28
3. Pembelajaran Median 28

D. Contoh Soal dan Pembahasan 29

E. Latihan Soal 33

LINGKARAN 36

A. Tujuan Pembelajaran 36

B. Uraian Materi 36

1. Lingkaran dan Unsur-unsurnya 36

2. Keliling dan Luas Lingkaran 37
C. Alternatif Pembelajaran 38
D. Contoh Soal dan Pembahasan 41
E. Latihan Soal 50
BANGUN RUANG 56
A. Tujuan Pembelajaran 56
B. Uraian Materi 57
1. Bangun Ruang Sisi Datar 57
2. Bangun Ruang Sisi Lengkung 60
C. Alternatif Pembelajaran 60
1. Pembelajaran Volum Prisma Segitiga 60
2. Pembelajaran Volum Tabung 61
D. Contoh Soal dan Pembahasan 62
E. Latihan Soal 71

BILANGAN BULAT

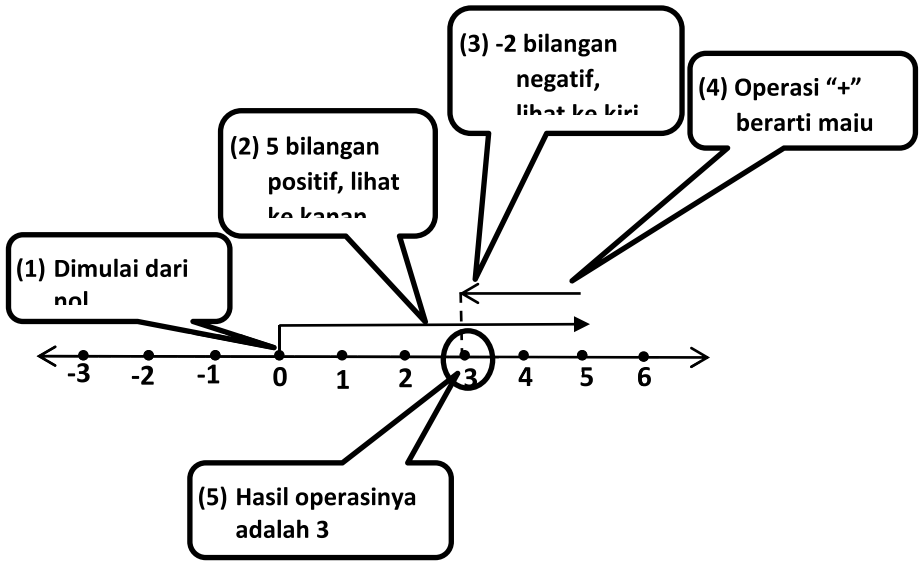
Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul ini, peserta dapat:

1. Memahami konsep bilangan bulat berserta operasinya
2. Merancang pembelajaran bilangan bulat dan operasinya
3. Merancang penilaian bilangan bulat dan operasinya

A. BILANGAN BULAT

Apakah kalian pernah melihat acara "ramalan cuaca" di sebuah stasiun televisi? Pada acara tersebut pembawa acara menyebutkan prakiraan cuaca dan suhu udara di daerah-daerah tertentu, seperti Aceh berawan dengan suhu 25°C, Padang cuaca cerah dengan suhu 22°C. Jika kalian melihat ramalan cuaca luar negeri, misal Beijing hujan salju dengan suhu -8°C, New York berawan dengan suhu 5°C, seperti pada tabel di samping. Suhu udara tersebut dapat dibaca pada termometer udara seperti pada gambar di samping. Pada gambar tersebut, tertera angka -10



Langkah-langkah:

1. Dimulai dari nol
2. Bilangan pertama positif 5, berarti menghadap ke kanan 5 langkah
3. Bilangan kedua negatif 2, berarti menghadap ke kiri
4. Operasinya "+", berarti setelah menhadap ke kiri, maju 2 langkah
5. Hasilnya adalah 3. Jadi 5 + (-2) = 3

Coba bandingkan penggunaan dua macam media pembelajaran untuk menjumlahkan dua bilangan bulat, cara manakah yang menurutmu lebih mudah?

Agar kalian memperoleh pemahaman yang lebih baik, kerjakan LKS berikut ini.

LEMBAR KERJA SISWA 1

Penjumlahan Bilangan Bulat

1. Dengan menggunakan koin bilangan atau garis bilangan, lengkapi isian pada tabel berikut nomor 1-3, gambarkan juga koin yang kalian gunakan atau garis bilangan untuk menyelesaikan soal tsb.

Hitunglah (1)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (2)	Hitunglah (3)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (4)
9 + (-7) = ….		2 + (-5) = ….	
8 + (-2) = ….		6 + (-12) = ….	

12 + (-9) =….		7 + (-15) = ….	

2. Bandingkan tanda bilangan hasil penjumlahan pada kolom (1) dan (3) pada tabel di atas, kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh?

3. Lengkapi tabel berikut dengan memilih 1 atau dua bilangan bulat sehingga hasil penjumlahannya negatif.

Hitunglah (1)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (2)	Hitunglah (3)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (4)
… + (-8) = ….		… + … = ….	
15 + … = ….		… + … = ….	

4. Tentukan hasil penjumlahan berikut, kemudian bandingkan hasil penjumlahan pada kolom(1) dan (2), pada kolom (3) dan (4) di bawah ini.

(1)	(2)	(3)	(4)
-3 + 5 = ...	5 + (-3) = ...	-2 + (-7) = ...	-7 + (-2) = ...
-8 + 7 = ...	7 + (-8) = ...	-9 + (-4) = ...	-4 + (-9) = ...
-3 + 6 = ...	6 + (-3) = ...	-12 + (-6) = ...	-6 + (-12) = ...
-2 + 1 = ...	1 + (-2) = ...	-8 + (-5) = ...	-5 + (-8) = ...

Bandingkan Bandingkan

5. Lengkapi hasil penjumlahan pada tabel berikut.

Hitunglah (1)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (2)	Hitunglah (3)	Sketsa koin bilangan/garis bilangan yang kalian gunakan (4)
-2 + (-7) = ….		-2 + (-5) = ….	
-8 + (-2) = ….		-6 + (-12) = ….	
-12 + (-9) = …		-7 + (-15) = …	
… + (-8) = ….		… + … = ….	
-15 + … = ….		… + … = ….	

6. Bandingkan tanda bilangan hasil penjumlahan pada kolom (1) dan (3), kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh?

Berdasarkan hasil LKS 1 yang telah kalian kerjakan, coba diskusikan dengan teman sebangkumu, kesimpulan apa yang telah kalian peroleh?
Coba bandingkan hasil kesimpulanmu dengan kesimpulan berikut.
Kesimpulan yang diperoleh:

a. Hasil penjumlahan dua bilangan bulat positif adalah bilangan bulat positif.
b. Hasil penjumlahan dua bilangan bulat negatif adalah bilangan bulat negatif.
c. Hasil penjumlahan dua bilangan bulat berbeda tanda adalah bilangan bulat positif jika bilangan bulat terbesar bertanda positif
d. Hasil penjumlahan dua bilangan bulat berbeda tanda adalah bilangan bulat negatif jika bilangan bulat terbesar bertanda negatif
e. Penjumlahan bilangan bulat bersifat komutatif: a + b = b + a

2. Cara Melakukan Penilaian

Penilaian dapat dilakukan dengan teknik tes melalui soal bentuk pilihan ganda atau uraian. Dalam melakukan penilaian terhadap hasil belajar, perlu memperhatikan level kognitif yang terdiri dari level pengetahuan dan pemahaman, level aplikasi dan level penalaran. Perhatikan contoh penilaian

dengan tiga level tersebut untuk soal bentuk pilihan ganda dan uraian sebagai berikut.

Tabel 1 Kisi-kisi Soal Penilaian

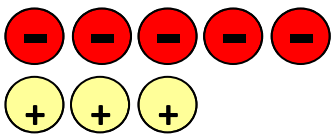
Indikator soal	Level Kognitif	Soal Pilihan Ganda	Soal Uraian
Menentukan hasil penjumlahan dua bilangan bulat berbeda tanda	Pengetahuan dan Pemahaman	Hasil dari -15 + 28 adalah …. A. 43 B. 13 C. -13 D. -43	Tentukan hasil penjumlahan 12 + (-25).
Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan penjumlahan bilangan bulat	Penerapan	Suhu ruangan pendingin mula-mula 5°C di bawah nol, kemudian dinaikkan 10°C. Suhu ruangan pendingin tersebut sekarang adalah …. A. -15°C B. -5°C C. 5°C D. 15°C	Suhu ruangan pendingin mula-mula -15°C di bawah nol, kemudian dinaikkan 10°C. Berapakah suhu ruangan pendingin sekarang?
• Menganalisis masalah sehari-hari yang melibatkan penjumlahan dua bilangan bulat (PG) • Menganalisis penjumlahan dua bilangan bulat yang sudah diketahui hasilnya (uraian)	Penalaran	Mira membuka sebuah buku. Ia membuka di bagian awal, halaman sisi kiri adalah daftar isi dan sisi kanan adalah halaman 1. Saat membuka di bagian lain, nomor halaman yang tampak jika dijumlah hasilnya 185.	

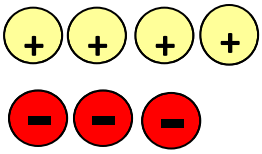
Perbaikan Pembelajaran

Kesalahan yang sering dilakukan peserta didik adalah masih bingung menentukan bilangan yang dipilih sehingga mendapatkan hasil penjumlahan -2. Untuk memperbaiki pembelajaran, peserta didik diberi latihan tentang penjumlahan dua bilangan bulat berbeda tanda yang hasil penjumlahannya adalah bilangan negatif. Selain itu peserta didik diingatkan tentang sifat penjumlahan dua bilangan bulat yang hasilnya adalah bilangan negatif.

LATIHAN

1. Perhatikan gambar koin bilangan di bawah ini, nyatakan dalam bentuk penjumlahan dua bilangan bulat kemudian tentukan hasilnya.

a. 

b. 

2. Tentukan hasil penjumlahan berikut.
   a. 15 + 9 = ….
   b. 12 + (-10) = ….
   c. -15 + 18 = ….
   d. -18 + (-14) = ….
   e. … + … = -3

   Open Ended

3. Pilih dua bilangan berbeda tanda, sehingga jumlahnya 5. Jelaskan cara yang kalian lakukan untuk memilih dua bilangan tersebut.
4. Pilih dua bilangan berbeda tanda, sehingga jumlahnya -7. Jelaskan cara yang kalian lakukan untuk memilih dua bilangan tersebut.
5. ***Permainan***

   Pilih 6 bilangan berbeda. Letakkan semua bilangan-bilangan tersebut pada tempat-tempat kosong yang telah disediakan pada gambar (a) dan (b).

   (i) Pilih enam bilangan bulat berbeda. Isikan bilangan-bilangan bulat tersebut pada kotak yang telah disediakan pada gambar (a) dengan syarat jumlah setiap sisinya sama dengan 12.

   Jika tidak bisa, coba lagi dengan mengatur letak bilangan-bilangan itu. Jika ternyata belum juga mendapatkan hasil jumlah setiap sisinya sama dengan 12, kalian dapat mengganti beberapa bilangan tersebut dengan bilangan bulat yang lain.

(ii) Lakukan hal yang sama seperti (i) dengan jumlah setiap sisinya sama dengan 15 pada gambar (b).

C. PENGURANGAN BILANGAN BULAT

1.

2. Cara Melakukan Penilaian

Penilaian dapat dilakukan untuk operasi pengurangan bilangan bulat sama seperti penilaian untuk operasi penjumlahan bilangan bulat. dengan teknik tes melalui soal bentuk pilihan ganda atau uraian. Dalam melakukan penilaian terhadap hasil belajar, perlu memperhatikan level kognitif yang terdiri dari level pengetahuan dan pemahaman, level aplikasi dan level penalaran. Perhatikan contoh penilaian dengan tiga level tersebut untuk soal bentuk pilihan ganda dan uraian sebagai berikut.

Tabel 1 Kisi-kisi Soal Penilaian

Indikator soal	Level Kognitif	Soal Pilihan Ganda	Soal Uraian
Menentukan hasil pengurangan dua bilangan bulat berbeda tanda	Pengetahuan dan Pemahaman	Hasil dari -15 − 28 adalah …. A. 43 B. 13 C. -13 D. -43	Tentukan hasil penjumlahan 12 − (-25).
Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan pengurangan bilangan bulat	Penerapan	Suhu ruangan pendingin mula-mula 5°C di bawah nol, kemudian diturunkan 10°C. Suhu ruangan pendingin tersebut sekarang adalah …. A. -15°C B. -5°C C. 5°C D. 15°C	Suhu ruangan pendingin mula-mula -15°C di bawah nol, kemudian diturunkan 10°C. Berapakah suhu ruangan pendingin sekarang?
• Menganalisis masalah sehari-hari yang melibatkan pengurangan dua bilangan bulat (PG)	Penalaran	Suhu udara di kota New York saat ini adalah -3°C. Sebuah rumah di kota New York dengan suhu udara di dalamnya	Pilih dua bilangan bulat dengan tanda berbeda, yang selisihnya adalah -5.

• Menganalisis pengurangan dua bilangan bulat yang sudah diketahui hasilnya (uraian)		15°C. Selisih udara di dalam dan di luar rumah adalah ….	

Jika kita perhatikan sola-soal di atas, coba kita cermati penyelesaian dari masing-masing soal dan kesalahan-kesalahan apa yang sering dilakukan oleh peserta didik serta bagaimana alternatif perbaikan pembelajarannya.

Pembahasan soal level pengetahuan dan pemahaman.

-15 − 28 = - 43…… bilangan negatifnya semakin besar

Perbaikan Pembelajaran

Kesalahan peserta didik sering terjadi karena ketidaktelitian. Untuk

D. PERKALIAN BILANGAN BULAT

Pada perkalian dua bilangan bulat, bilangan pertama menyatakan pengali dan bilangan kedua adalah bilangan yang dikalikan.

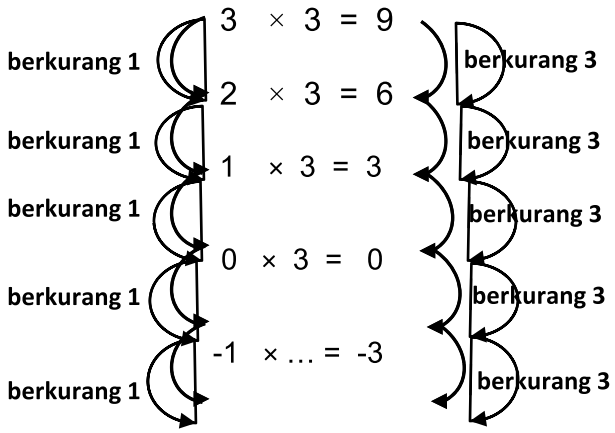
Untuk menentukan hasil kali dua bilangan bulat yang bertanda positif, kalian dapat menggunakan koin bilangan.Perkalian dua bilangan bulat, dapat juga menggunakan pola bilangan.

Perhatikan contoh perkalian dua bilangan bulat dengan pola bilangan.

CONTOH:

-2 × 3 = ...

Lengkapilah hasil perkalian berikut!



Dengan melihat hasil perkalian dengan pola bilangan di atas dengan cermat, tampak bahwa hasil kali dua bilangan bulat yang berbeda tanda adalah bilangan bulat negatif.

Agar kalian memperoleh pemahaman yang lebih baik, kerjakan LKS berikut ini.

LEMBAR KERJA SISWA 3

Perkalian Bilangan Bulat

1. Gunakan pola bilangan untuk menentukan hasil perkalian berikut.

(1)	(2)	(3)	(4)
7 × (-2) = ….	(-2) × 7 = ….	3 × 5 = ….	-3 × (-5) = ….

9 × (-5) = ….	**(-5) × 10 = ….**	**4 × 2 = ….**	**-4 × (-2) =**
5 × (-8) = ….	**(-8) × 5 = ….**	**7 × 8 = ….**	**-7 × (-8) = ….**
3 × (-9) = ….	**(-9) × 3 = ….**	**9 × 6 = ….**	**-9 × (-6) = ….**

2. Perhatikan hasil pada tabel di atas dengan cermat. Bandingkan hasil pada kolom (1) dan (2), juga hasil pada kolom (3) dan (4). Kesimpulan apa yang kalian peroleh?

3. Coba diskusikan dengan teman sebangkumu. Pilih dua bilangan bulat yang bertanda sama sesuka kalian, jika dikalikan hasilnya 12. Apakah kalian dapat temukan bilangan bulat lain yang berbeda dari pilihan pertama kalian tetapi hasilnya 12? Lengkapilah tabel berikut.
   Tetapkan dengan kelompok kalian suatu bilangan bulat yang merupakan hasil kali dua bilangan bulat. Tentukan dua bilangan bulat lain yang hasil kalinya sama dengan bilangan yang sudah kalian tetapkan pada kelompok. Isikan hasil bilangan-bilangan yang sudah kalian pilih pada kolom (3) dan (4).

(1)	(2)	(3)	(4)
1 × 12 = 12	**12 × 1 = 12**	**… × … = ….**	**… × … = ….**
… × 6 = 12	**6 × … = 12**	**… × … = ….**	**… × … = ….**
… × … = 12	**… × … = 12**	**… × … = ….**	**… × … = ….**
… × … = 12	**… × … = 12**	**… × … = ….**	**… × … = ….**

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}.$$

Jika data dinyatakan dalam tabel distribusi frekuensi seperti berikut

x_i	f_i
x_1	f_1
x_2	f_2
x_3	f_3
$\vdots$	$\vdots$
x_n	f_n

maka rata-ratanya dapat dihitung dengan cara berikut.

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \ldots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_n}$$

Jika suatu data mempunyai mean, maka meannya bernilai tunggal.

2. Pengertian Modus

Modus dari suatu data adalah datum yang frekuensinya paling banyak. Suatu data dapat memiliki modus lebih dari satu, tapi mungkin juga tidak memilikinya.

3. Pengertian Median

Median dari suatu data adalah datum yang terletak di tengah setelah data diurutkan. Median membagi data menjadi 2 bagian sama banyak. Untuk suatu data yang banyak datumnya n, $n$ganjil, maka banyak datum yang kurang dari atau sama dengan median adalah $\frac{n-1}{2}$. Demikian juga untuk datum yang lebih dari atau sama dengan median. Jika n genap, maka median membagi data menjadi 2 bagian, 50% datum (sebanyak $\frac{n}{2}$ datum) yang kurang dari atau sama dengan mediannya. Sisanya, lebih dari atau sama dengan median.

Jika banyak datum dari suatu data yang sudah terurut adalah n, maka median dari data tersebut adalah datum yang terletak pada urutan ke-

$\frac{1}{2}(n+1)$, jika n ganjil. Jika n genap, maka mediannya terletak di tengah antara datum ke-$\frac{n}{2}$ dan datum ke-$\frac{n}{2}+1$.

Jika sebuah data mempunyai median, maka mediannya tunggal.

C. Alternatif Pembelajaran

1. Pembelajaran Mean (Rata-rata)

Pembelajaran dapat diawali dengan memberikan masalah berikut.

Pada putaran final Piala Dunia 2018 di Rusia, Kapten timnas Inggris Harry Kane mendapatkan sepatu emas, karena menjadi pencetak gol terbanyak. Rata-rata, Kane mencetak satu gol di setiap pertandingan. Jika selama piala dunia Kane bermain 6 kali, tentukan kemungkinan banyak gol yang diciptakan Kane di setiap pertandingan?

Isikan jawabannya pada tabel berikut.

	Pert.1	**Pert.2**	**Pert.3**	**Pert.4**	**Pert.5**	**Pert.6**
Banyak Gol	…	…	…	…	…	…

Dilanjutkan dengan mengajukan pertanyaan:

i. Apakah yang kamu tulis pada tabel merupakan satu-satunya kemungkinan?
ii. Apakah mungkin di 2 pertandingan Harry Kane tidak menciptakan gol?
iii. Apa makna Harry Kane rata-rata mencetak satu gol di setiap pertandingan?

Kemudian guru mengarahkan siswa pada konsep rata-rata.

Berikutnya, guru dapat mengajukan informasi berikut.

"Ada 2 kelompok siswa, yang masing-masing terdiri dari 3 siswa. Rata-rata tinggi badan kelompok pertama 160 cm, dan rata-rata tinggi badan kelompok ke dua adalah 156 cm."

Kemudian dilanjutkan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan berikut.

i. Apakah jika ada satu anak di kelompok pertama mempunyai tinggi 150 cm, pasti ada satu anak di kelompok tersebut yang tingginya 170 cm? Jelaskan

ii. Apakah setiap anak pada kelompok pertama, selalu lebih tinggi dari anak dari kelompok ke dua? Jelaskan.

iii. Apa makna dari pernyataan rata-rata tinggi badan kelompok pertama 160 cm?

2. Pembelajaran Modus

Guru menyajikan informasi berikut.

"Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian petani."

Kemudian guru mengajukan pertanyaan berikut.

Apa makna dari pernyataan di atas?

Kemudian guru melanjutkan dengan mengajukan permasalahan berikut.

"Setelah 5 kali ulangan matematika, Dafa memperoleh nilai berikut. 9, 8, 7, 8, 8. Jika kamu diminta memilih satu nilai yang dapat mewakili ke 5 nilai Dafa tersebut, mana yang akan kamu pilih? Jelaskan."

Guru mengarahkan pada konsep modus suatu data.

3. Pembelajaran Median

Guru menyajikan data penghasilan 5 orang dalam juta.

5; 7; 8; 10, 100

Kemudian guru mengajukan pertanyaan,

- Coba tentukan rata-rata penghasilan ke 5 orang tersebut?
- Apakah tepat, rata-rata tersebut digunakan untuk mewakili ke lima datum tersebut? Beri penjelasan.
- Jika kamu diminta memilih satu datum, kamu pilih yang mana?
- Tentukan datum yang terletak di tengah setelah data diurutkan (misal dari kecil)?
- Apakah datum tersebut lebih cocok untuk mewakili kelima datum tersebut dibanding menggunakan rata-rata? Jelaskan.
- Guru mengenalkan konsep median.

D. Contoh Soal dan Pembahasan

a. Soal Pilihan Ganda dan Pembahasannya

1. Tabel berikut menyatakan data pengguna internet di Indonesia berdasarkan usia tahun 2017

No.	Rentang Usia (tahun)	Banyak pengangguran (dalam persen)
1	13 sampai dengan 18	16,68
2	19 sampai dengan 34	49,52
3	35 sampai dengan 54	29,55
4		

3. Benar atau salah pernyataan, "jika suatu data mempunyai mean, median dan modus sama, maka setiap datumnya bernilai sama." Jelaskan!

   Pembahasan:

   Belum tentu. Salah satu contoh penyangkalnya adalah data berikut, 2, 4, 4, dan 6. Data tersebut mempunyai mean, median, dan modus sama, yaitu 4.

E. Latihan Soal

a. Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang benar.

1. Rata-rata lima bilangan asli berurutan 5. Jumlah bilangan terkecil dan terbesarnya adalah ….

   A. 13 *cm*

   B. 10 *cm*

   C. 8 *cm*

   D. 7 *cm*

2. Sebuah data mempunyai median 8. Pernyataan yang benar terkait data tersebut adalah ….

   A. rata-ratanya 8

   B. modusnya 8

   C. minimal setengah dari banyak datum lebih dari atau sama dengan 8

   D. setengah dari banyak datum kurang dari 8.

3. Modus dari suatu data yang terdiri dari 4 datum adalah tunggal, dan sama dengan 7. Setiap datum merupakan bilangan bulat tidak lebih dari 10. Maksimal jumlah ke empat datum tersebut adalah ….

   A. 31

   B. 32

   C. 33

   D. 34

4. Suhu di Surabaya pada minggu 21 Oktober 2018 terendah 25℃, dan tertingginya 34℃. Pernyataan yang benar terkait informasi tersebut adalah ….
   A. Rata-rata suhu udara di hari tersebut mungkin kurang dari 25℃
   B. Rata-rata suhu udara di hari tersebut mungkin lebih dari 34℃
   C. Median suhu udara di hari tersebut lebih dari 25℃
   D. Median suhu udara di hari tersebut lebih dari 34℃
5. Rata-rata jumlah pengunjung Taman Mini Indonesia Indah pada Juni 2018 di akhir pekan berkisar 30.000 sampai 40.000 pengunjung. Pernyataan yang benar terkait informasi di atas adalah ….
   A. Jumlah pengunjung di setiap akhir pekan tidak pernah kurang dari 30.000 orang
   B. Jumlah pengunjung di setiap akhir pekan tidak pernah lebih dari 60.000 orang
   C. Jumlah pengunjung di setipa akhir pekan paling sedikit 30.000 orang dan paling banyak 40.000
   D. Jika ada satu akhir pekan yang jumlah pengunjungnya kurang dari

lingkaran. Meski boleh disepakati di awal bila menyebut luas lingkaran itu bermakna luas daerah lingkaran.

Lingkaran berjari-jari r, keliling (K) dan luas daerahnya (L) berturut-turut,

$K = 2\pi r$

$L = \pi r^2$,

dengan π (dibaca *phi*) nilainya sama dengan $\frac{22}{7}$ atau 3,14.

Nilai π tersebut hanya nilai pendekatan. *Phi* (π) sebenarnya merupakan bilangan irasional, 3,14159 ....

C. Alternatif Pembelajaran

1. Pembelajaran Lingkaran dan Unsur-unsurnya

Untuk siswa sekolah dasar, menuju pemahaman terhadap konsep lingkaran tidak perlu disajikan pengertian (definisi) lingkaran, melainkan melalui contoh benda "berbentuk" lingkaran, gambar lingkaran dan menyebutkan unsur serta sifat yang dimilikinya.

Di awal pembelajaran, guru dapat menyajikan beberapa benda sekitar (atau cukup dengan menampilkan gambarnya) yang "sangat dekat" dengan konsep lingkaran. Misalnya, holahop, roda sepeda, atau cincin. (Sebagai catatan: jangan memilih media uang logam, jam, atau cakram. Benda-benda tersebut lebih tepat mewakili daerah lingkaran, bukan lingkarannya).

Kegiatan berikutnya adalah dengan menggambar lingkaran, dan dengan itu dijelaskan unsur dan sifat lingkaran. Pertanyaan-pertanyaan kritis dapat setelahnya, misalnya:

1) Berapa banyak sisi dan sudut yang dimiliki lingkaran?
2) Apakah diameter (yang dipandang sebagai ruas garis) merupakan tali busur?
3) Apakah setiap diameter merupakan sumbu simetri lingkaran?

2. Pembelajaran Keliling dan Luas Lingkaran

Pembelajaran keliling lingkaran dapat dilakukan dengan terlebih dahulu meminta siswa membawa tiga macam benda berbagai ukuran yang bagian tepinya dapat dijiplak menjadi lingkaran, misal tutup kaleng. Selain ketiga benda tersebut, harus disiapkan pula kertas berpetak, benang wol, penggaris dan kalkulator.

Pembelajaran dilakukan dengan desain kelompok kolaboratif yang beranggotakan 3-4 orang siswa. Urutan kegiatan inti siswa selama pembelajarannya adalah sebagai berikut.

1) Jiplak setiap benda yang telah dibawa pada kertas berpetak sehingga terbentuk tiga lingkaran berbagai ukuran.
2) Tentukan pusat setiap lingkaran, dan panjang diameternya dengan penggaris.
3) Untuk menentukan keliling setiap lingkaran, lingkarkan benang pada tepian ketiga benda tersebut tepat sekali putaran. Selanjutnya, ukurlah panjang benang tersebut dengan penggaris.
4) Tuliskan ukuran diameter dan keliling lingkaran tersebut pada tabel berikut.

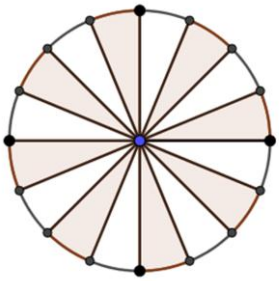
No.	**Nama Benda**	**Diameter (d)**	**Keliling (K)**	$\frac{K}{d}$
1	…	…	…	…
2	…	…	…	…
3	…	…	…	…

Catatan: Untuk menghitung perbandingan keliling dan diameternya (pada kolom 5) gunakan kalkulator.

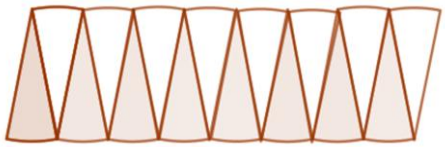
5) Guru mengenalkan bilangan *phi* yang menyatakan perbandingan antara keliling dengan diameter lingkaran, dan nilainya didekati dengan $\frac{22}{7}$ atau 3,14.
6) Guru menyatakan bahwa keliling lingkaran merupakan bilangan hasil perkalian antara *phi* dan diameter lingkaran. Kemudian memperhatikan hubungan antara diameter dan jari-jari lingkaran, guru menyatakan keliling lingkaran, $K = 2\pi r$.

Untuk pembelajaran luas daerah lingkaran, dapat didekati dengan mengaitkannya dengan luas daerah persegipanjang, luas daerah jajargenjang ataupun luas daerah segitiga. Dengan demikian pembelajaran dimulai dengan mengingat kembali luas daerah-daerah tersebut, juga keliling lingkaran. Urutan inti pembelajaran luas lingkaran salah satunya sebagai berikut.

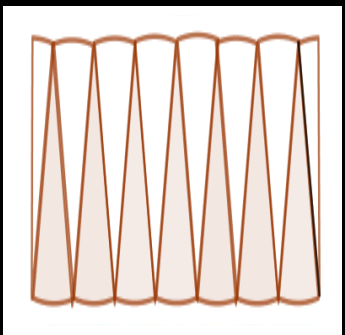
1) Mintalah setiap kelompok siswa memotong lingkaran berjari-jari r yang telah digambar pada karton berikut menjadi 16 juring yang sama luas.



2) Setiap kelompok menyusun potongan-potongan juring tersebut menjadi bentuk "jajargenjang" seperti pada gambar berikut.



3) Setiap kelompok menentukan ukuran alas dan tinggi jajargenjang tersebut dalam r. (**Petunjuk**: cari hubungan antara alas jajar genjang dengan keliling lingkaran, sedang tinggi jajargenjang dengan jari-jari lingkaran).
4) Setiap kelompok menentukan luas daerah jajargenjang tersebut dan menyimpulan tentang luas daerah lingkaran berjari-jari r.
5) Mengulangi kegiatan 2) sampai 4) dengan menyusun potongan-potongan lingkaran menjadi salah satu dari bentuk berikut.



Jadi luas lingkarannya 314 cm^2.

Jawaban: C

10. Jika perbandingan panjang jari-jari dua lingkaran adalah 1: 2, maka perbandingan luasnya adalah ….

A. 1: 2

B. 1: 4

C. 1: 6

D. 1: 8

Pembahasan:

$L_1 : L_2 = \pi(r_1)^2 : \pi(r_2)^2$

$= (r_1)^2 : (2r_1)^2$

$= (r_1)^2 : 4(r_1)^2$

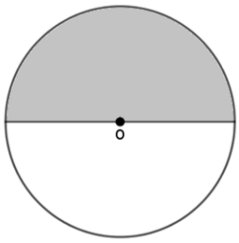
$= 1 : 4$

Jadi perbandingan luasnya 1: 4.

Jawaban: B

b. Soal Uraian dan Pembahasannya

1. Perhatikan gambar lingkaran yang berpusat di O berikut!

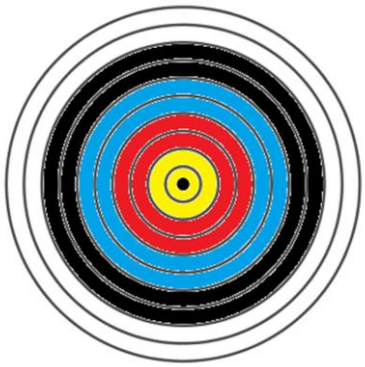


Apakah daerah yang diarsir di atas merupakan tembereng? Beri penjelasan.

Pembahasan:

Ya, karena berdasarkan definisi tembereng, daerah yang diarsir tersebut dibatasi oleh tali busur (tali busurnya merupakan diameter) dan busurnya (busurnya merupakan setengah lingkaran).

2. Perhatikan gambar papan target pada olahraga panahan berikut.



Papan target panahan berbentuk lingkaran yang terbagi menjadi 10 lingkaran seperti pada gambar di atas. Selisih jari-jari setiap dua lingkaran terdekat sama.

Jika diameter lingkaran terbesarnya 40 cm, tentukan luas papan target yang berwarna hitam?

Pembahasan:

Karena selisih jari-jari dua lingkaran terdekat sama, maka diameter lingkaran terkecilnya adalah 4 cm (40 cm : 10). Dengan demikian diameter lingkaran ke-8 dan ke-6 berturut turut 16 cm dan 12 cm.

Sehingga, luas papan target yang berwarna hitam (L) adalah

$$L = L_8 - L_6$$
$$= \pi(r_8)^2 - \pi(r_6)^2$$
$$= \pi((r_8)^2 - (r_6)^2)$$
$$= \frac{22}{7}(16^2 - 12^2)$$
$$= \frac{22}{7}(112)$$
$$= 352$$

Jadi luas papan target yang berwarna hitam adalah 352 cm^2.

3. Budi ke sekolah naik sepeda. Roda sepeda Budi berdiameter 42 cm. Jika jarak rumah Budi ke sekolah 1,32 km, maka roda sepeda budi berputar berapa kali?

Pembahasan:

Jarak tempuh Budi bila roda sepedanya berputar sekali sama dengan keliling lingkaran (K) berdiameter 42 cm.

$K = \pi d$

$= \frac{22}{7}\ 42$

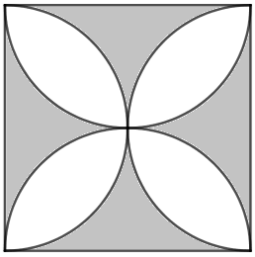
$= 132\ cm$

Karena jarak rumah Budi ke sekolah 1,32 km (sama dengan 132.000 cm), maka banyak putaran (P) roda sepeda Budi dari rumah ke sekolah adalah

$P = 132.000 : 132$

$= 1.000$ kali

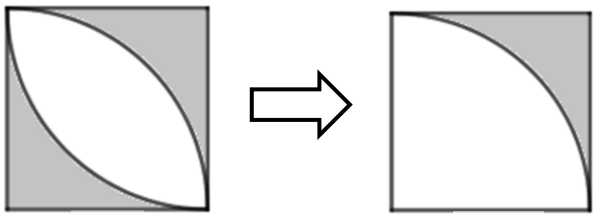
4. Perhatikan gambar persegi berikut.



Jika panjang sisi persegi 2 cm, hitunglah luas daerah yang diarsir?

Pembahasan:

Perhatikan potongan dari bangun di atas.



(i) (ii)

Luas yang diarsir (L) pada bangun (ii),

L = Luas persegi – Luas ¼ lingkaran

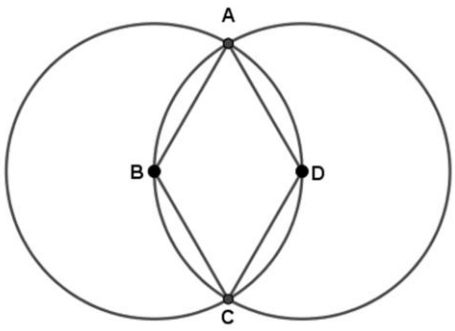
$= 1^2 - \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 1^2$

$= \frac{3}{14}\ cm^2$

Luas yang diarsir pada bangun (i) adalah $\frac{3}{7}\ cm^2$ $(2 \times \frac{3}{14})$.

Sehingga, luas daerah yang diarsir pada keseluruhan bangun adalah $\frac{12}{7}\ cm^2$ $(4 \times \frac{3}{7})$.

5. Perhatikan gambar berikut.



Dua lingkaran di atas berjari-jari sama, yaitu 3 cm, serta berpusat di B dan D. Hitunglah keliling segi-empat $ABCD$?

Pembahasan:

Karena AB, BC, CD dan DA merupakan jari-jari lingkaran, maka keliling segi empat $ABCD$ (K),

$K = AB + BC + CD + DA$

$= 2 + 2 + 2 + 2$

$= 8$

Jadi keliling segi-empat tersebut adalah 8 cm.

E. Latihan Soal

a. Pilihan Ganda

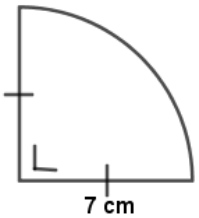
Pilihlah salah satu jawaban yang benar.

1. Tali busur terpanjang pada lingkaran berjari-jari 7 *cm* adalah ….
   A. 44 *cm*
   B. 22 *cm*
   C. 14 *cm*
   D. 7 *cm*

2. Jika diameter lingkaran 2 cm, maka kelilingnya ….
   A. lebih dari 6 *cm*
   B. kurang dari 6 *cm*
   C. tidak lebih dari 6 *cm*
   D. sama dengan 6 *cm*

3. Jari-jari lingkaran berikut, dapat dilukis pada kertas berbentuk persegipanjang dengan ukuran 9 *cm* × 13 *cm* **kecuali** …
   A. 12 *cm*
   B. 9 *cm*
   C. 8 *cm*
   D. 6 *cm*

4. Perhatikan gambar berikut.



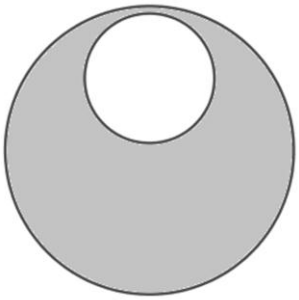
   Keliling bangun di atas adalah ….
   A. 11 *cm*
   B. 14 *cm*
   C. 18 *cm*

D. 25 cm

5. Jika perbandingan keliling dua lingkaran adalah 1: 4, maka perbandingan jari-jarinya adalah ….
   A. 1: 8
   B. 1: 6
   C. 1: 4
   D. 1: 2

6. Luas lingkaran berkeliling 22 cm adalah ….
   A. 154 cm^2
   B. 44 cm^2
   C. 38.5 cm^2
   D. 19,25 cm^2

7. Perhatikan gambar berikut.



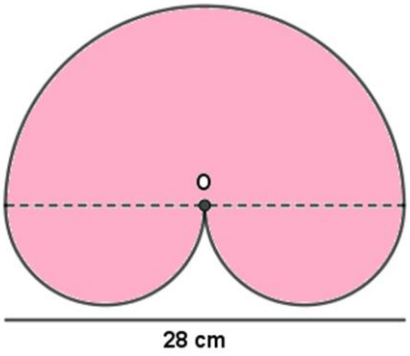
   Jika jari-jari lingkaran kecil 1 cm dan jari-jari lingkaran besar 2 cm, maka luas daerah yang diarsir adalah ….
   A. $4\pi\ cm^2$
   B. $3\pi\ cm^2$
   C. $2\pi\ cm^2$
   D. $\pi\ cm^2$

8. Perhatikan lingkaran warna dasar berikut!

Jika jari-jari lingkaran 30 cm, dan setiap juring mempunyai luas yang sama, maka keseluruhan luas daerah lingkaran yang berwarna merah dan kuning adalah ….

A. 2.826 cm^2
B. 1.884 cm^2
C. 942 cm^2
D. 628 cm^2

9. Akira membuat kartu ucapan ulang tahun seperti yang ditunjukkan gambar berikut!



Titik O adalah pusat setengah lingkaran besar. Jika Akira ingin menghias bagian tepi kartu tersebut dengan pita, panjang pita minimal yang dibutuhkan adalah ….

A. 176 cm
B. 132 cm
C. 88 cm
D. 44 cm

10. Perhatikan gambar persegi dalam lingkaran berikut!

Jika jari-jari lingkaran 10 cm, maka luas daerah yang diarsir adalah ….

A. 78,5 cm^2

B. 50 cm^2

C. 28,5 cm^2

D. 25 cm^2

b. Uraian

1. Apakah setiap segitiga yang salah satu titik sudutnya terletak pada pusat

B. Uraian Materi

1. Bangun Ruang Sisi Datar

a. Pengertian dan Unsur-unsur Bangun Ruang Sisi Datar

Ada dua jenis bangun ruang sisi datar yang dipelajari di SD, yaitu prisma dan limas.

Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang sejajar berbentuk segi-n yang kongruen, dan bidang-bidang lain berbentuk jajargenjang. Dua bidang yang sejajar dan kongruen tersebut dinamakan sisi alas, dan sisi atas prisma. Penamaan prisma mengikuti bentuk alasnya. Prisma yang alasnya berbentuk segi-n, maka prisma tersebut diberi nama prisma segi-n. Prisma segi-n beraturan berarti alasnya berbentuk segi-n dan setiap sisinya sama panjang.

Ada dua jenis prisma, yaitu prisma tegak dan prisma miring. Prisma tegak adalah prisma yang rusuk-rusuk tegaknya tegak lurus bidang alas, sedang prisma miring tidak demikian. Pada prisma tegak, sisi tegaknya berbentuk bidang persegipanjang, sedang pada prisma miring berbentuk jajargenjang. Untuk pembahasan selanjutnya, jika disebut prisma, maka yang dimaksud adalah prisma tegak.

Balok dan kubus merupakan contoh prisma segi empat yang alasnya berberturut-turut berbentuk bidang persegipanjang dan bidang persegi. Banyak rusuk, titik sudut dan sisi pada prisma segi$-n$ berturut-turut $3n$, $2n$, dan $n + 2$.

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bidang alas berbentuk segi$-n$ dan bidang-bidang tegaknya berbentuk segitiga yang berpotongan di satu titik. Seperti hanya pada prisma, penamaan limas juga mengikuti bentuk alasnya.

Pada prisma maupun limas, banyak titik sudut (T), banyak rusuk (R), dan banyak sisi (S) berlaku hubungan $S + T = R + 2$. Hubungan tersebut dikenal sebagai rumus Euler.

Sisi pada bangun ruang merupakan bidang yang membatasi bangun ruang tersebut, sedang rusuk didefinisikan sebagai pertemuan dua sisi. Titik sudut adalah pertemuan tiga rusuk atau lebih.

Perhatikan gambar prisma limas segi-empat berikut.

Bidang $ABCD$ dan bidang TBC merupakan contoh sisi limas.

Ruas garis CD merupakan salah satu rusuk limas, yang merupakan pertemuan antara bidang $ABCD$ dengan bidang TCD. Titik A merupakan titik sudut, yang merupakan pertemuan rusuk AB, AD, dan TA. Titik T juga merupakan titik sudut, yang mempertemukan semua rusuk tegaknya.

tinggi balok sama dengan tinggi prisma segitiga. Sehingga, volum prisma segitiga (V) sama dengan ½ dari volum balok. Atau,

$$V = \frac{1}{2} \cdot p \cdot l \cdot t$$
$$= \left(\frac{1}{2} \cdot a \cdot h\right) \cdot t$$
$$= L_a \cdot t$$

Keterangan:

a = panjang alas segitiga (nilainya sama dengan panjang alas balok)

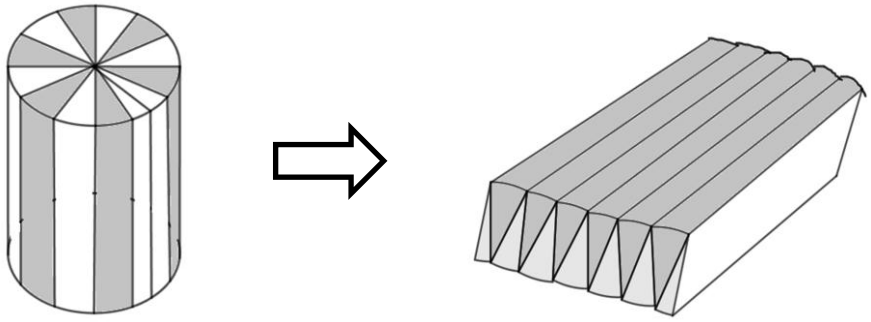
h = tinggi segitiga (nilainya sama dengan lebar alas balok)

t = tinggi limas.

2. Pembelajaran Volum Tabung

Membelajarkan volum tabung dapat dilakukan dengan mengontruksinya dari volum balok.

Perhatikan ilustrasi berikut.



Tabung dengan jari-jari r dan tinggi t di atas dapat dibentuk menjadi bentuk bangun ruang yang bentuknya "dekat" dengan bentuk balok berukuran panjang setengah keliling lingkaran (πr), lebar t dan tinggi r. Sehingga,

Volum tabung = volum balok

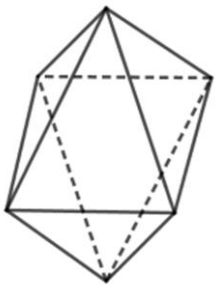
$$= \pi r \cdot r \cdot t$$
$$= \pi r^2 t$$

Atau, tabung dapat diasumsikan sebagai prisma yang alasnya berbentuk lingkaran. Sehingga, volumya sama dengan luas alas kali tinggi.

D. Contoh Soal dan Pembahasan

a. Soal Pilihan Ganda dan Pembahasannya

1. Sebuah kerangka bangun ruang dibuat dari besi seperti tampak pada gambar berikut.



Bagian yang berbentuk segi empat pada bangun di atas merupakan persegi dan yang berbentuk segitiga merupakan segitiga sama sisi. Jika panjang sisi perseginya 13 cm, maka panjang besi yang dibutuhkan untuk membuat kerangka bangun ruang di atas adalah ….

A. 208 cm

B. 156 cm

C. 130 cm

D. 104 cm

Pembahasan:

Bangun ruang di atas mempunyai 12 rusuk, dan setiap rusuknya sama panjang. Jadi panjang besi (P) yang dibutuhkan untuk membuat kerangka bangun ruang tersebut adalah

$P = 12 \times 13$

$= 156\ cm$

Jawaban: B

2. Banyak rusuk dan banyak sisi tabung berturut-turut adalah ….

E. 2 dan 3

F. 0 dan 3

G. 3 dan 2

H. 0 dan 2

Pembahasan:

Dari pengertian rusuk, juga sisi, maka tabung mempunyai 2 rusuk dan 3 sisi. Tiga sisi tersebut adalah sisi alas, sisi atas, dan sisi lengkung. Dua rusuk itu adalah lingkaran alas dan lingkaran atas, yang berturut-turut merupakan pertemuan sisi lengkung dengan bidang alas, dan pertemuan sisi lengkung dengan bidang atas.

Jawaban: A

3. Perhatikan gambar tabung kontainer yang yang terletak di pojok salah satu tembok seperti pada gambar berikut.

Pembahasan:

Luas permukaan bangun di atas (L) adalah

$L = 2 \times L_a + L_{bl} + 2L_{bp}$

$= \left(2 \times \frac{3}{4} \times \frac{22}{7} \times 7^2\right) + \left(\left(\frac{3}{4} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7\right) \times 12\right) + (2 \times 7 \times 12)$

$= 231 + 396 + 168$

$= 795\ cm^2$

Keterangan

L_a = luas alas

L_{bl} = luas bidang lengkung

L_{bp} = luas bidang persegipanjang

Jawaban: B

9. Volume kerucut terbesar yang dapat dibuat di dalam kubus berpanjang rusuk 30 cm adalah ….($\pi = 3{,}14$)

   A. 84.780 cm^3

   B. 21.195 cm^3

   C. 28.260 cm^3

   D. 7.065 cm^3

   Pembahasan:

   Jari-jari dan tinggi kerucut terbesar yang dapat dibuat dalam kubus tersebut berturut-turut 15 cm dan 30 cm.

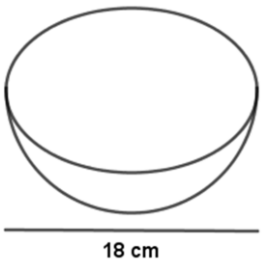
   Sehingga volum kerucut (V) tersebut adalah

   $V = \frac{1}{3} \times 3{,}14 \times 15^2 \times 30$

   $= 7.065\ cm^3$

   Jawaban: D

10. Perhatikan gambar wadah air berbentuk setengah bola berikut.



Jika wadah tersebut penuh air, maka volumnya adalah ….

A. $486\pi\ cm^3$

B. $972\pi\ cm^3$

C. $1.944\pi\ cm^3$

D. $3.888\pi\ cm^3$

Pembahasan:

Jika V menyatakan volum wadah tersebut maka,

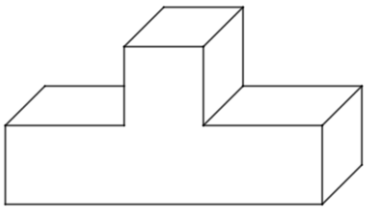
$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 9^3$$

$$= 486\pi\ cm^3$$

Jawaban: A

b. Soal Uraian dan Pembahasannya

1. Perhatikan gambar berikut!

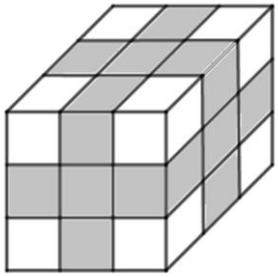


Apakah bangun ruang di atas merupakan prisma? Jelaskan.

Pembahasan:

Bangun ruang di atas merupakan prisma, tepatnya prisma segi delapan. Bagian depan pada gambar bangun di atas merupakan alas prisma.

2. Perhatikan gambar kotak hadiah berbentuk kubus yang dihias pita berikut!

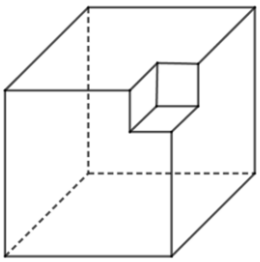


Jika panjang rusuk kotak 20 cm, maka berapakah panjang pita yang dibutuhkan?

Pembahasan:

Panjang pita yang dibutuhkan adalah delapan kali panjang rusuk kotak, yaitu 160 cm.

3. Perhatikan gambar kubus besar yang salah satu sudutnya dipotong oleh kubus kecil berikut.



Jika panjang rusuk kubus besar 4 cm, berapakah luas permukaan bangun di atas?

Pembahasan:

Luas permukaan bangun di atas sama dengan luas permukaan kubus dengan panjang rusuk 4 cm yang tidak dipotong. Jika L menyatakan luas permukaan bangun di atas, maka

$L = 6 \times s^2$

$= 6 \times 4^2$

$= 96\ cm^2$

Jadi luas permukaan bangun di atas adalah 96 cm^2.

4. Perhatikan gambar tabung terpancung berikut.

Jika jari-jari lingkaran alasnya 10 cm dan $\pi = 3{,}14$, berapakah volum bangun di atas?

Pembahasan:

Volum bangun di atas (V

Kunci Jawaban

a. Pilihan ganda

1. B
2. B
3. D
4. D
5. C
6. A
7. C
8. C
9. A
10. B

b. Uraian

1. Banyak rusuk kerucut 1 buah, dan tidak mempunyai titik sudut.
2. Tidak dapat, karena jaring-jaring itu terjadi bila bangun ruang dipotong menurut rusuknya.
3. 4 cm
4. 9 kali
5. 150,72 cm^3